

O uso do Geoprocessamento para Pré-delimitação de uma Unidade de Conservação: Um estudo de caso na Serra de Maracajú – MS

*Panagiotis Alexandro Tsilfidis
alexandro@ufgd.edu.br
Adelsom Soares Filho
adelsfilho@ufgd.edu.br*

1- Introdução

O homem, como ser social, interfere no meio ambiente, criando novas situações ao construir e reordenar os espaços físicos de acordo com seus interesses. Todas essas modificações inseridas pelo homem no ambiente natural alteram o equilíbrio de uma natureza que não é estática, mas que apresenta quase sempre um dinamismo harmonioso em evolução estável e contínua (ROSS, 1990, *apud* XAVIER DA SILVA E ZAIDAN, 2004).

O meio ambiente tem sofrido alterações registradas nas últimas décadas, o que tem causado males à humanidade. A partir daí, começa a fortalecer-se a idéia de preservar o meio ambiente onde se vive, pois parte-se do princípio de que não estamos aqui ao acaso. Se existimos, é porque há todo um conjunto de condições favoráveis para que isso aconteça. Mas ainda estamos longe de conviver e respeitar esse princípio, pois o meio ambiente ainda é visto como uma fonte inesgotável de recursos naturais.

A criação de áreas de conservação é uma das formas de expressão da vontade de se continuar a existir, pois é a manifestação da idéia de se tentar preservar as condições naturais das quais o homem necessita para sobreviver. Porém, não se pode esquecer que se vive em uma sociedade desigual e culturalmente formada para utilizar os recursos naturais ao máximo, fruto do processo histórico do nosso país e que exigirá muitos esforços para que se transforme. Nesse sentido, Bononi relata:

“As áreas verdes rurais sofrem pressões antrópicas, seja pela expansão do meio urbano, seja pela atividade agrícola ou pela presença de rodovias e outras conseqüências da atividade humana. A valorização das áreas protegidas tem ocorrido pelo incremento do eco turismo ou, mais atualmente, pelo enfoque mundial que vem sendo dado às mudanças climáticas globais e a necessidade de trabalhar com tecnologias mais limpas e garantir o seqüestro de gás carbônico (CO²).

Na maior parte dos casos, as áreas verdes protegidas representam fragmentos do que restaram de ecossistemas, não existindo relação entre seus objetivos e as funções que desempenharam para a vida humana. [...] unidades de conservação fora do meio urbano têm maior significado na proteção da biodiversidade, garantindo a sua existência para a sobrevivência das gerações futuras. Seu tamanho e situação geográfica podem dar a elas maior ou menor significado ecológico.

As matas ciliares estão diretamente relacionadas ao controle de erosão, recarga de aquíferos, alimentação de fauna aquática e até como cortina, impedindo que agrotóxicos sejam carregados diretamente para os mananciais. Quando interligam reservas florestais têm papel importante na manutenção da biodiversidade.

A criação de corredores ecológicos, permitindo o fluxo genético entre as diferentes áreas verdes, a preservação de áreas que, por condições de relevo e clima, são incompatíveis com a agricultura, a proteção de maciços florestais contínuos, em vez de 20% da reserva obrigatória de cada propriedade, são temas atuais e ainda não satisfatoriamente resolvidos (BONONI *in* PHILIPPI JR, A.; ROMÉRO, M. DE A; BRUNA, G. C, 2004, pag. 213 e 214)".

Segundo Constanza, “*considera-se que as áreas verdes prestam, no mínimo, dezesseis tipos de serviços, entre os quais se destacam alimentação do homem e a produção de água*” (CONSTANZA, 2005 apud BONONI *in* PHILIPPI JR., A; ROMÉRO, M. DE A; BRUNA, G. C, 2004). O quadro abaixo relaciona os serviços e sua influência nos ecossistemas e ainda fornece exemplos para auxiliar a compreensão dos serviços.

SERVIÇOS E FUNÇÕES DE ÁREAS NATURAIS		
SERVIÇOS	FUNÇÕES DO ECOSSISTEMA	EXEMPLOS
Melhoria da qualidade do ar	Regulação da composição química do ar	Balanco gás carbônico/oxigênio (O ²), ozônio (O ³) para proteção contra níveis elevados de UV e SOX
Controle climático	Influência em processos climáticos como temperatura e precipitação global ou a nível local	Efeito estufa, produção de vapor d'água e nuvens
Equilíbrio de distúrbios do meio	Capacidade de ecossistemas íntegros de responder a flutuações do meio	Proteção contra tempestades, enchentes e secas pela estrutura da vegetação
Controle e suprimento de água	Reserva e retenção de água, controle do fluxo hidrológico e reserva da água	Fornecimento de água para abastecimento, agricultura ou indústria, reabastecimento de aquíferos
Controle de erosão e retenção de sedimentos	Retenção de solo no ecossistema	Proteção contra a perda de solo pelo vento, erosão e acúmulo de resíduos em lagos e áreas úmidas
Formação de solo	Processo de formação de solo	Desgaste de rochas e acúmulo de material orgânico

Ciclagem de nutrientes	Acúmulo, reciclagem, processamento e aquisição de nutrientes	Fixação de nitrogênio(N), fósforo (P) e outros elementos
Tratamento de resíduos	Recuperação de nutrientes móveis ou remoção do excesso de nutrientes e outros compostos	Tratamentos de resíduos e controle de poluição
Polinização	Movimentos dos gametas florais	Prover polinizadores para a reprodução das populações vegetais
Controle biológico	Controle trófico dinâmico de populações	Controle de predadores e redução de herbívoros
Refúgio da fauna	Habitat para populações residentes e transitórias	Viveiros, habitat para espécies migratórias ou locais para atravessar o inverno e/ou reprodução
Produção de alimentos	Resultado do metabolismo primário usado como alimento	Produção de peixes, caça, cereais, nozes, frutos etc.
Produção de matéria-prima	Produtos do metabolismo primário usado como matéria-prima	Produção de madeira, combustível
Recursos genéticos	Fontes técnicas de material biológico e produtos	Remédios, genes resistentes a fitopatógenos
Recreação	Proporcionando oportunidades de atividades de recreação	Ecoturismo, pesca esportiva e outras atividades externas recreativas
Cultural	Promove oportunidades para usos não comerciais	Valores estéticos, artísticos, educacionais, espirituais e científicos dos ecossistemas
Fonte: Costanza, R. et al. Op. cit. Organização: Tsilfidis, P. A. 2008.		

Quadro 1. Serviços e funções de áreas naturais

Dessa forma são esses fatores que nos leva a pensar no tema e contribuir para a melhora do aspecto do globo e da vida do homem.

Este trabalho surgiu com o intuito de demonstrar a contribuição do uso do Geoprocessamento na conservação do meio ambiente no contexto atual vivido, sobretudo, de mostrar as etapas empregadas para a pré-delimitação de uma unidade de conservação, contribuindo para o desenvolvimento da Geografia como Ciência, conforme proposto por Xavier da Silva e Zaidan:

“A Geografia, ciência das mais tradicionais e, em algumas ocasiões, tradicionalista, sempre se ocupou da representação e da análise de características ambientais, conjugando e apresentando seus resultados sob a forma de textos, vários tipos de Atlas, mapas específicos, diagramas e outras imagens, fotográficas e diversas outras origens. Esta produção de informação geográfica sempre procurou utilizar os mais modernos recursos tecnológicos disponíveis. Pode ser até imaginado que, em alguma ocasião, geógrafos tenham julgado necessário assumir

a posição de vestais do conhecimento geográfico “puro”, isto é, não contaminado pelo progresso tecnológico, normalmente associado a interesses econômicos. Tais posturas programáticas, merecedoras de respeito pelo conteúdo ideológico, não podem elidir, entretanto, as condições de permeabilidade que necessariamente cercam qualquer campo científico. Neste sentido, a pesquisa geográfica hoje em curso, uma vez realizada com o apoio do Geoprocessamento, em particular na varredura absolutamente sistemática das condições ambientais, permite a incorporação de novas visões da realidade ambiental (e de si própria, inclusive), visões estas ampliadas pelo uso de técnicas atuais de registro e tabulação de ocorrências de eventos e entidades ambientais (XAVIER DA SILVA E ZAIDAN, 2004, pag. 23).”

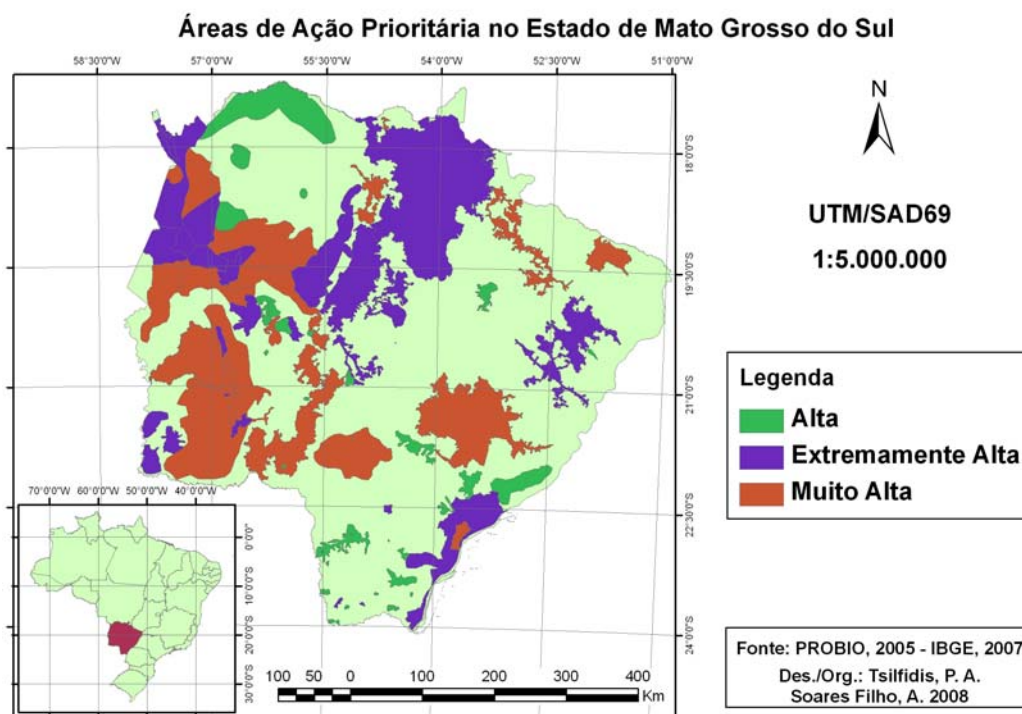
A rede hidrográfica da região por onde se estende a Serra de Maracajú, nos mostra a grande quantidade de mananciais e nascentes, bem como a altimetria que dificulta o acesso por máquinas agrícolas, manteve a cobertura vegetal nativa, o que propiciará a delimitação e a possível criação de uma Unidade de Conservação, colaborando também com a manutenção do ciclo hidrológico na região como um todo, garantindo a preservação dos remanescentes da vegetação nativa original, propiciado um aumento da qualidade e do fluxo permanente da água da região, bem como manutenção da fauna e flora.

De acordo com a Lei n.º 4.771, artigo 2º, de 15 de Setembro de 1965 do Código Florestal, que rege “Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas, [...] nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45, equivalente a 100% na linha de maior declive; [...] nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 m (cem metros) em projeções horizontais;”, nos mostra a importância da implantação de uma unidade de conservação na área de estudos, já que a mesma se encontra em local de relevo moderado.

Levando-se em consideração o levantamento feito pelo PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira¹),

¹ O PROBIO tem por objetivos assistir ao Governo Brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO, pela identificação de ações prioritárias, estimulando o

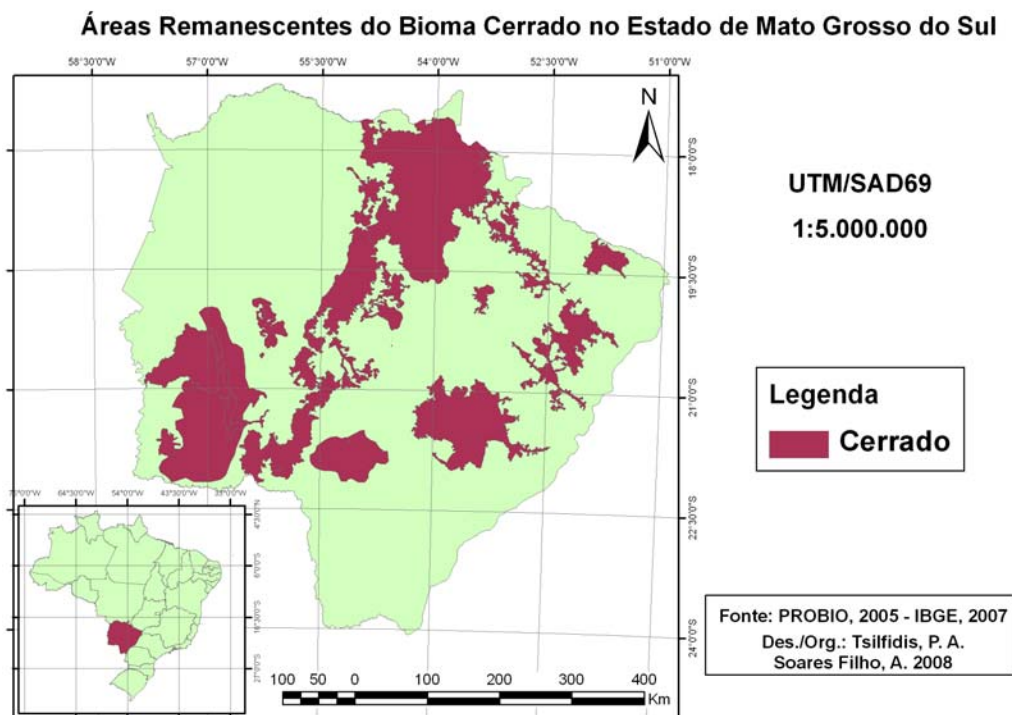
em um de seus estudos são apontadas as áreas de ação prioritárias para criação de Unidades de Conservação no Estado de Mato Grosso do Sul, das quais, a serra de Maracaju aparece como área de extrema necessidade de proteção, conforme demonstrado no mapa 1, atentando-se também pelo fato da área apresentar remanescentes de cerrado – dado apontado pelo PROBIO, conforme mapa 2. Justificando dessa forma o desenvolvimento da presente pesquisa.



Mapa 1. Áreas de Ação Prioritárias no Estado de Mato Grosso do Sul.

A partir das dinâmicas espaciais existentes na serra de Maracaju, parcialmente apresentadas nesta pesquisa, tem-se como objetivo principal pré-delimitar uma Unidade de Conservação na área de estudo utilizando-se de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, bem como aprofundar os conhecimentos da geografia no estudo do espaço.

desenvolvimento de atividades que envolvam parcerias entre os setores público e privado, e disseminando informação sobre diversidade biológica. Mais detalhes sobre o PROBIO em <http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/probio.html>



Mapa 2. Áreas Remanescentes do Bioma Cerrado no Estado de Mato Grosso do Sul.

Decorrem da proposição do problema os seguintes objetivos específicos:

- Aprofundar o conhecimento nas áreas de sistemas de informações geográficas e geoprocessamento e suas possíveis aplicações na pré-delimitação e/ou criação de Unidades de Conservação;
- Aprimorar o uso de técnicas e métodos de geoprocessamento e sistema de informações geográficas para identificação de problemas ambientais decorrentes das transformações do território;
- Empregar o *software* SIG-SPRING, versão 4.3.3, na pré-delimitação e/ou criação de Unidades de Conservação, utilizando-se imagens de satélite e modelos de elevação do terreno (SRTM);
- Pré-delimitar a área de possível criação de Unidade de Conservação na serra de Maracaju (MS), especializando-as por meio do uso de técnicas cartográficas;
- Formular um banco de documentação cartográfica que possibilite estudos e o desenvolvimento de práticas conservacionistas na serra de Maracaju (MS), disponibilizando-o em formato analógico e digital.

- Apontar a importância da conservação destes remanescentes para minimização dos impactos ambientais hoje existentes na serra de Maracaju (MS).

2- Conceito de Unidade de Conservação e sua importância

Neste tópico, faz-se uma breve conceituação sobre unidade de conservação, necessária para entender a temática do trabalho. De acordo com o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC), regulamentado pela Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, no inciso primeiro do artigo 2º:

“unidade de conservação (UC) pode ser entendida como, o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.”

Na seqüência, o inciso segundo descreve o termo “conservação da natureza” como, o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral, mostrando a importância da conservação do meio ambiente.

No SNUC as categorias de UC são divididas em dois grupos, Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável, na qual, optou-se utilizar na possível criação de uma UC na serra de Maracaju, unidades de proteção integral, que tem como objetivo, preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei 9.985/2000. Este grupo é dividido por cinco categorias são elas: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. De acordo com a legislação, deve-se criar a possível UC na

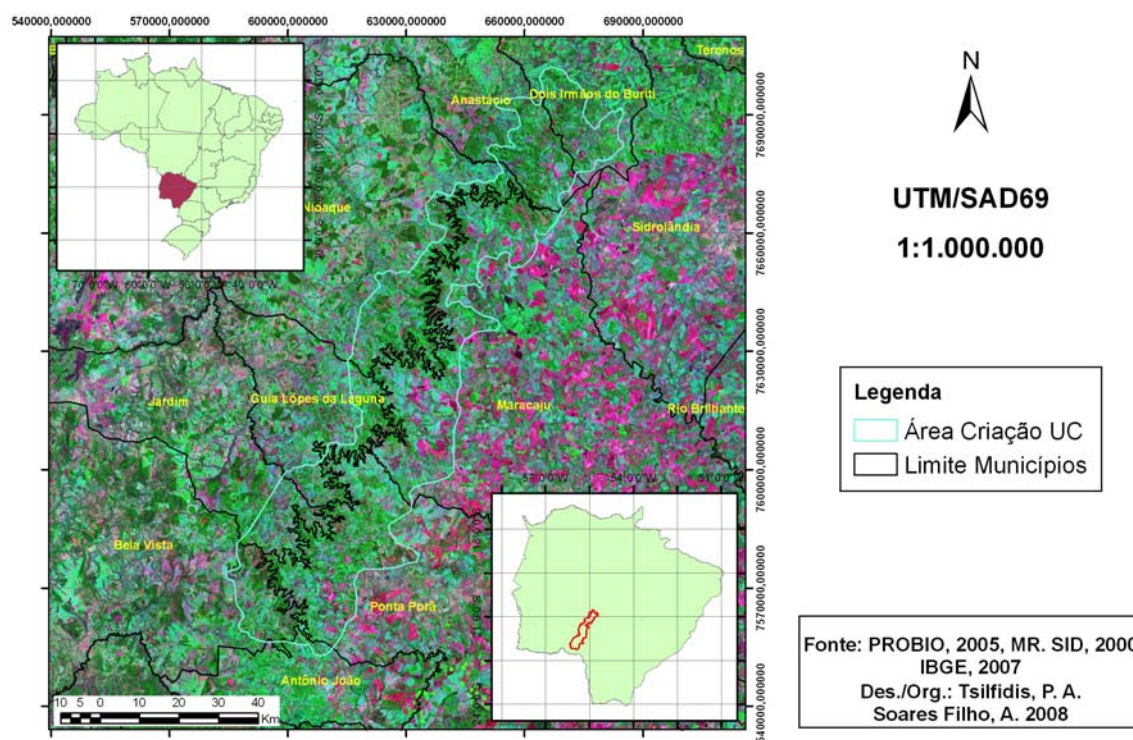
categoria de “Monumento Natural”, que tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.

O “Monumento Natural” pode ser constituído de áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários. Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Monumento Natural com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei. A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento. No artigo 24º da referida Lei esclarece que o subsolo e o espaço aéreo, sempre que influírem na estabilidade do ecossistema, integra os limites das unidades de conservação.

3- Localização e meio físico da área de estudo

A serra de Maracaju localiza-se na parte central do estado de Mato Grosso do Sul, praticamente dividindo o estado longitudinalmente ao meio, provem do Paraguai ao sul, adentrando o estado pelo município de Antônio João, passando pelos municípios de Ponta Porã, Bela Vista, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Maracaju, Nioaque, Anastácio até o município de Dois Irmãos do Buriti, onde seu relevo torna-se mais suave devido a erosão regressiva, retomando sua forma mais abrupta, a partir do município de Corguinho, passando pelos municípios de Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso, Coxim e Sonora na divisa com o estado de Mato Grosso.

Carta Imagem da Área de Estudo na Serra de Maracaju - MS



Mapa 3. Carta Imagem da Área de Estudo na Serra de Maracaju - MS.

A área de estudo localiza-se na porção sul da serra de Maracaju, compreendida pelo quadrante representado pelas seguintes coordenadas geográficas de longitude $w55^{\circ}16'58''$ e latitude $s21^{\circ}00'20''$ até longitude $w56^{\circ}20'30''$ e latitude $s22^{\circ}10'30''$, estendendo-se do norte para o sul, limite natural com os municípios de Dois Irmãos do Buriti, Anastácio, Nioaque, Maracaju, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Ponta Porã, Bela Vista e Antonio João.

4- Materiais e Métodos

Para desenvolver este estudo de caso serão, usados o Software SIG (Sistema de Informações Geográficas) Spring versão 4.3.3 (desenvolvido pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), Software Google Earth versão 4.3 (disponível em <http://earth.google.com.br/download-earth.html>), a base de dados do Projeto SRTM NASA (Shuttle Radar Topography Mission) Interpolação 90m, representados pelos quadrantes: SF-21-X-A; SF-21-X-B; SF-21-X-C; SF-21-X-D; SF-21-Z-A e SF-21-Z-B na escala 1:250000, , imagem de satélite do

Mosaico Mr. Sid da NASA - folha SF-21 do ano de 2000, Cartas Planimétricas do DSG (Diretoria de Serviço Geográfico do Exército) de 1964, na Escala 1:100000, 106 Nioaque 21-X-C-III, 107 Rio Serrote SF-21-X-D-I, 108 Piúva SF-21-X-D-II, 118 Boqueirão SF-21-X-C-V, 119 Vista Alegre SF-21-X-C-VI, 120 Maracajú SF-21-X-D-IV, 130 Campestre SF-21-X-A-V, 131 Antonio João SF-21-Z-A-VI, 132 Itaum SF-21-Z-B-I, Cartas de geomorfologia, geologia e vegetação: SF.21 XA; XB; XC; XD e SF.21 ZA; ZB. 1:250.000 SEPLAN/MS, Atlas Multireferencial do Mato Grosso do Sul, 1990 na Escala 1:1500000, Mapas de vegetação, relevo, geomorfologia, solos e hidrografia do Projeto RADAMBRASIL, 1982 na Escala 1:1000000, Mapas de Remanescentes Vegetais do IBGE, MMA e elaborados pelo Estado do Mato Grosso do Sul como base de apoio. Devido a dificuldade de encontrar bases para fundamentação deste estudo, este trabalho contribuirá para construção de um arcabouço de materiais e referencial teórico para futuras pesquisas em outros temas.

4.1- Análise e Procedimentos Diagnósticos

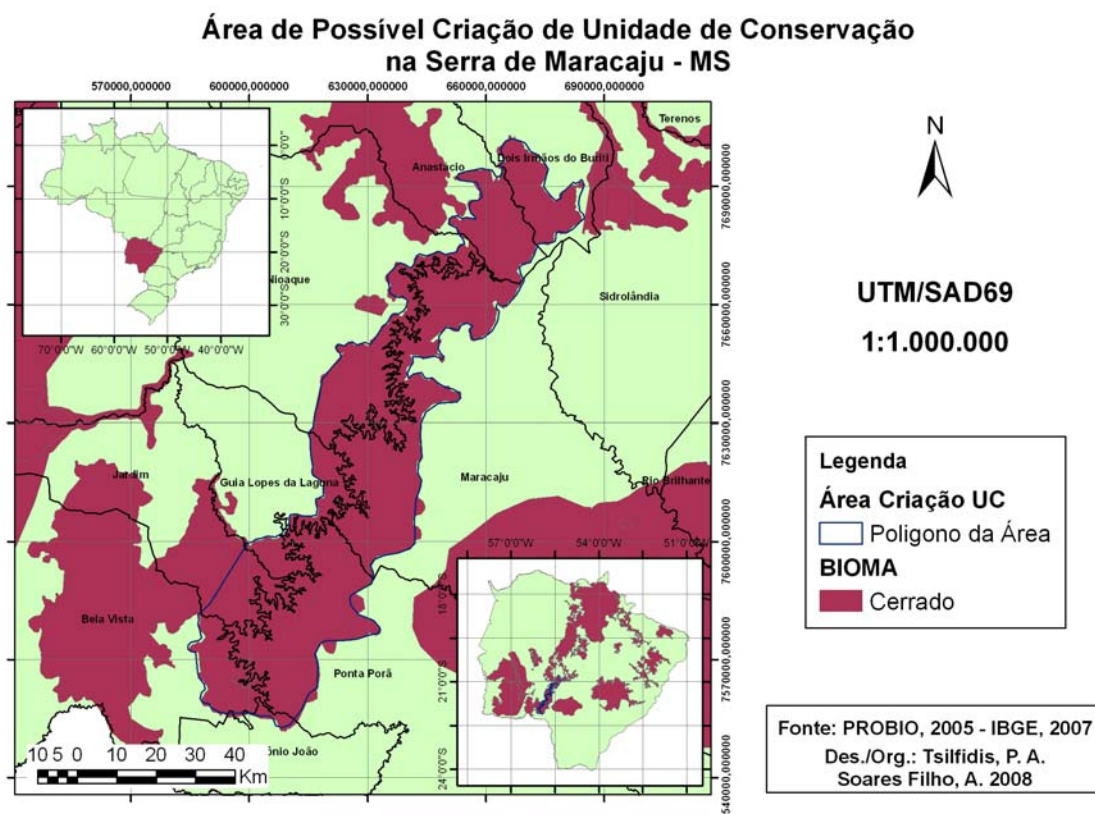
Com base nos limites físicos pré dispostos como altimetria, declividade – com uma declividade moderada o relevo torna-se impróprio para uso agrícola ou urbano, pois dificulta o acesso por máquinas, remanescentes de vegetação original e os levantamentos feitos pelo PROBIO - que apontam a serra de Maracaju como área de extrema necessidade de conservação, criou-se um banco de dados georreferenciado contendo informações como: geologia, geomorfologia, vegetação, cotas altimétricas, hidrografia e imagens de satélite.

Para delimitar a área foram usados os modelos de elevação do terreno (MNT) do SRTM NASA, adquiridos através do projeto “Brasil em Relevo” desenvolvido pela Embrapa Monitoramento por Satélite (disponível em <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>), para geração de uma grade e/ou rede triangular e isolinhas, com base nesses modelos confeccionou-se a carta de hipsometria. O motivo pelo qual foram usados os MNT's do SRTM, se deu pela precisão alcançada nas cotas de altimetria, representados por uma grade de cotas altimétricas com equidistância de 90 metros, percebendo-se então uma

maior cobertura de área se correlacionadas as curvas de nível das cartas do DSG na escala de 1:100000 que apresentam cotas a cada 40 metros de altitude. Posteriormente, utilizou-se da grade triangular para o fatiamento das classes de declividade, por meio de algoritmo específico presente no *software* Spring. Foram consideradas as classes de declividade sugeridas por De Biasi (1992), sendo: < 5% - relevo plano de topo ou várzea, 5-12% - relevo suave ondulado, 12-30% - relevo ondulado, 30-47% - relevo forte ondulado e > 47% - relevo montanhoso. O mesmo autor recomenda que se utilizem as classes de declividade já estabelecidas por lei para os diferentes usos e ocupação territorial.

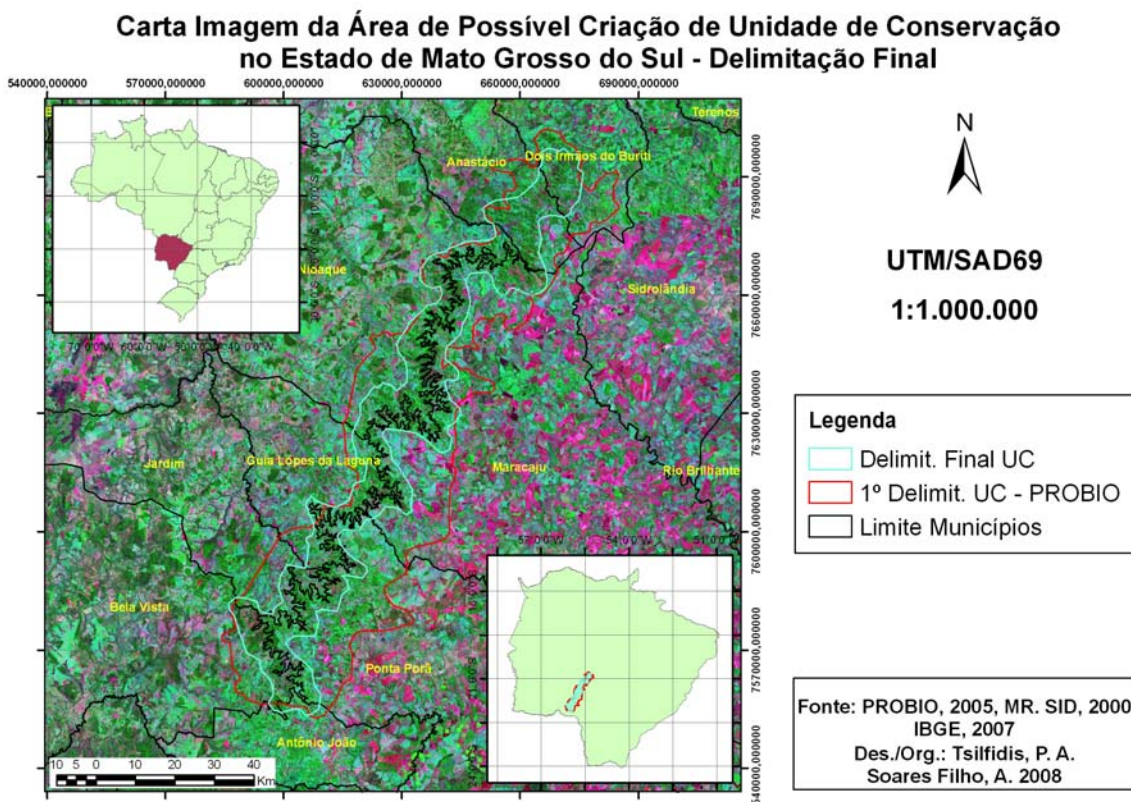
Num segundo momento, para vetorização da rede de drenagem usaram-se cartas planimétricas do DSG na escala 1:100000 escanerizadas e atualizadas com imagens de satélite – Mosaico Mr. Sid - que cobrem os respectivos municípios cortados pela área estudada, para tanto as cartas foram importadas para o *software* Spring e através do módulo de Registro atribuindo-se pontos conhecidos por coordenadas aos pixels da imagem, tornando a carta georreferenciada. Conseqüentemente criou-se um plano de informação (PI) com o nome “Drenagem”, colocando-o em modo de Edição Vetorial, para digitalização da rede de drenagem.

Em seguida, foram utilizados ainda Mapas de Remanescentes Vegetais, visto que a área possui fragmentos de vegetação devido à ação antrópica no entorno da serra de Maracajú. Ao serem cruzados os dados dos mapas de declividade, vegetação remanescente e de áreas prioritárias para conservação (PROBIO), encontrar-se-á delimitação proposta da área, como demonstra o mapa 3, na qual se enquadram nos requisitos da Lei No 9.985, de 18 de Julho de 2000 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação e Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965 do Código Florestal, de maneira que a área delimitada poderia vir a ser instituída como uma Unidade de Conservação, protegendo os remanescentes de vegetação original, a fauna silvestre e abastecendo os lençóis freáticos da região, colaborando na manutenção das nascentes e o ciclo hidrológico da região.



Mapa 4. Área de Possível Criação de Unidade de Conservação na Serra de Maracaju - MS

Na seqüência, ao analisar o mapa 3, percebeu-se que a área para possível criação da Unidade de Conservação, seria extremamente grande, perfazendo um total de 414506,25 ha, com um perímetro de 525,70 km, para solucionar esta problemática, decidiu-se cruzar esta área com imagens de satélite, de resolução espacial de 30 metros, com o polígono que representa a área de pré-delimitação da Unidade de Conservação no mapa 3. Como resultado, observou-se a existência de uma faixa de vegetação remanescente atual, percorrendo o limite entres os municípios de Dois Irmãos do Buriti, Anastácio, Nioaque, Maracaju, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Ponta Porã, Bela Vista e Antonio João, esta faixa mostrou-se muito inferior a obtida anteriormente, conforme averigua-se no mapa 4, no restante da área observa-se o resultado da ação antrópica. Dessa forma, o polígono representando a delimitação final da área de criação da UC, passou a ter um total de 220860,01 ha e, com 518,97 km de perímetro.



Mapa 5. Carta Imagem da Área de Possível Criação de Unidade de Conservação no Estado de Mato Grosso do Sul – Delimitação Final

5- A técnica na Geografia

Entende-se que a inserção da técnica na geografia tem sua origem no desenvolvimento da informática e imageadores digitais e da geotecnologia.

Para podermos melhor definir técnica e informação é preciso revermos a noção de dados, ou seja, conjunto de valores (numéricos, alfabéticos, alfanuméricos, gráficos), sem significado próprio. A partir do momento que tais dados passam a possuir um significado para um determinado uso ou aplicação, que lhes é conferido por um ser humano, deixam de ser meros registros para se constituir em geoinformação que aliado à técnica definida como geotecnologia.

Um termo comumente empregado atualmente é informática, palavra cunhada a partir de informação e automática, que, se reunidas na ordem oposta, dão origem ao termo automação. Assim, a informática realiza o processamento automatizado da informação através do uso de equipamentos computacionais,

técnicas e procedimentos adequados a esse fim. Ao longo das últimas décadas, a informática tem evoluído conceitualmente e isso tem se refletido na precisão do processamento de dados digitais(Ribeiro, 2007).

Pierre George citado por Milton Santos, discute sobre a técnica, segundo ele:

“O tema da relação entre a técnica e o espaço é também objeto do interesse de geógrafos como Pierre George. Sua preocupação é exposta em *A Técnica: Construções ou Destruições* (Pierre George, 1974, p. 13), onde lembra que ‘a influência da técnica sobre o espaço se exercem de duas maneiras e em duas escalas diferentes: a ocupação do solo pelas infra-estruturas das técnicas modernas (fábrica, minas, ‘carrières’, espaços reservados à circulação) e, de outro lado, às transformações generalizadas impostas pelo uso da máquina e pela execução dos novos métodos de produção e de existência’(George, 1974 apud Santos, 1997).”

Com advento de novas tecnologias e conseqüentemente da informática a partir de meados do século XX toma-se possível a coleta e o armazenamento de informações e dados em ambientes computacionais para o monitoramento da terra e dos recursos naturais.

A informática enquanto ferramenta estabelece a interação entre as diversas áreas do conhecimento científico na medida em que aperfeiçoa a capacidade de armazenar e processar dados de variadas fontes e formato.

Desde a segunda metade do século XX, a informática evolui no sentido de promover a bagagem necessária para promover a relação de dados gráficos e não gráficos, por meio da confecção de cartas temáticas que possibilitam estudos de distribuição de fenômenos em um determinado espaço.

Certamente que a evolução da técnica é parte integrante do processo de dominação e destruição da natureza, bem como de formas artificiais de vida e de plantas(Ribeiro, 2007). Milton Santos divide em três etapas a história do meio geografico são elas, o meio natural, o meio técnico e o meio técnico-científico-informacional, e as descreve da seguinte maneira:

“O meio natural
Quando tudo era meio natural, o homem escolhia da natureza aquelas suas partes ou aspectos considerados fundamentais ao exercício da vida, valorizando, diferentemente, segundo os lugares e as culturas,

essas condições naturais que constituíam a base material da existência do grupo.

(...)

O meio técnico

O período técnico vê a emergência do espaço mecanizado. Os objetos que formam o meio não são, apenas, objetos culturais; eles são culturais e técnicos, ao mesmo tempo. Quanto ao espaço, o componente material é crescentemente formado do 'natural' e do 'artificial'. Mas o número e a qualidade de artefato varia. As áreas, os espaços, as regiões, os países passam a se distinguir em função da extensão e da densidade da substituição, neles, dos objetos naturais e dos objetos culturais, por objetos técnicos.

(...)O meio técnico-científico-informacional

O terceiro período começa praticamente após a segunda guerra mundial e , sua afirmação, incluindo os países de terceiro mundo, vai realmente dar-se nos anos 70. É a fase que R. Richta (1968) chamou de período técnico-científico, e que se distingue dos anteriores, pelo fato da profunda interação da ciência e da técnica, a tal ponto que certos autores preferem falar de tecnociência para realçar a inseparabilidade atual dos dois conceitos e das duas práticas.

(...)

Nesse período, os objetos técnicos tendem a ser ao mesmo tempo técnicos e informacionais, já que, graças à extrema intencionalidade de sua produção e de sua localização, eles já surgem como informação; e, na verdade, a energia principal de seu funcionamento é também a informação. Já hoje, quando nos referimos às manifestações geográficas decorrentes dos novos progressos, não é mais de meio técnico que se trata. Estamos diante da produção de algo novo, a que estamos chamando de *meio técnico-científico-informacional*(Santos, 1997, p. 187, 188 e 190)."

No século XX a produção de mapas topográficos e temáticos foi intensificada com auxílio da fotogrametria e do sensoriamento remoto, obteve-se mapeamento de amplas áreas com alto grau de precisão, e essas tecnologias são renovadas a cada dia. Também surgiram os métodos matemáticos e estatísticos para o tratamento das informações geográficas contidas nos mapas. Atualmente, a Cartografia procura atender aos diversos ramos da atividade humana tendo como objetivo gerar produtos no menor tempo possível e com erros cada vez menores. Para tanto ela conta com auxílio de geotecnologias cada dia mais modernas como o Sensoriamento Remoto, o *Global Positioning System* (GPS) e os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) ou Geographic Information System (GIS), que possibilitam a inserção do dinamismo no tratamento dos dados cartográficos(Ribeiro, 2007).

5.1- Projeto SRTM

O SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) é um projeto conjunto entre a NIMA (National Imagery Mapping Agency) e a NASA (National Aeronautics and Space Administration). O objetivo deste projeto foi produzir dados digitais da topografia de 80% da superfície terrestre (área contida entre as latitudes 60°N e 56°S), os dados foram coletados a cada 1 arco de segundo (aproximadamente 30 m) numa grade de latitude/longitude. O sobrevôo do ônibus espacial “Endeavour” ocorreu no período de 11 a 22 de fevereiro de 2000, durante o qual foram percorridas 16 órbitas por dia, num total de 176 órbitas. O SRTM utilizou a técnica de interferometria por radar. Nesta técnica são geradas duas imagens de radar de duas posições ligeiramente diferentes. As diferenças entre essas duas imagens permitem calcular a elevação da superfície ou a diferença. Estas imagens são obtidas pelo uso de duas antenas de radar, uma acoplada no ônibus espacial e outra no final de um mastro de 60m preso ao ônibus espacial, resultando em dados de altimetria com acurácia de 16m com nível 1 de confiança de 95%.²

6- Considerações finais

Diante do contexto atual vivido, o meio ambiente tem sofrido grande pressão por parte do regime de acumulação do capital, onde os recursos naturais são cada vez mais explorados sem que se faça um plano de manejo, adequando este uso, de maneira a proporcionar um ciclo de reforma desses recursos, de modo que no futuro as novas gerações não fiquem sem conhecer ou usufruí-los. Entretanto garantir sua conservação requer medidas e/ou políticas de criação de Unidade de Conservação.

Verificou-se que o uso de Modelo Numérico de Terreno (MNT) - proveniente do programa SRTM da NASA, para delimitação de Unidades de

² Para maiores informações sobre o SRTM no sítio <http://srtm.usgs.gov/Mission/missionsummary.html>.

Conservação é satisfatório, permitindo uma melhor precisão ao criar as classes de hipsometria e declividade.

Considerou-se eficaz o uso do *software* Spring versão 4.3.3, para análise visual de imagens de satélite, possibilitando identificar a vegetação nativa remanescente provenientes dos levantamentos do PROBIO, criar e classificar as classes de hipsometria e declividade, bem como pré-delimitar a Unidade de Conservação.

Fica evidente com o desenvolvimento do trabalho, que é possível um geógrafo, dominando as técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, consegue realizar um estudo, e criar-se uma unidade de conservação. Sobre tudo, no que diz respeito à aquisição de material, pois, neste trabalho todos os dados necessários á pesquisa, foram adquiridos de forma gratuita com órgãos do governo estadual/nacional, entidades filantrópicas e instituições de ensino.

Espera-se com este trabalho, despertar o interesse de acadêmicos para com o tema ou o uso das geotecnologias na elaboração de seus trabalhos, bem como a adoção de práticas conservacionistas, sejam elas promovidas pelo poder público, pela sociedade civil organizada, por instituições educacionais ou por cidadãos sensibilizados com as questões sócio-ambientais, pois, como destaca COIMBRA (1985, p. 17), *“para vivenciar um acontecimento, uma situação, um drama qualquer, criamos um ambiente, ou procuramos por alguém que o tenha feito por nós”*.

7- Bibliografia

7.1- Referências Bibliográficas

- BONONI, V. L. R. *Controle Ambiental de Áreas Verdes*. In: PHILIPPI JR, A; ROMÉRO, M de A; BRUNA, G. C. (Editores). **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Malone, 2004.
- BRASIL, **Projeto RADAMBRASIL – Levantamento de Recursos Naturais - Folha SF.21** Campo Grande, escala 1:1000000, Rio de Janeiro, 1982. 416 p.

- CÂMARA, G.; FELGUEIRAS, C.A. MODELAGEM NUMÉRICA DE TERRENO. In: CÂMARA, G. et al. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE. São José dos Campos, 2001. Disponível em <http://mtc-m2.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>
- CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V.; MEDEIROS, J. 5. Fundamentos epistemológicos da ciência da geoinformação. In: CAMARA, G. *et al.* **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2004 (edição revista e ampliada). Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>. Acesso em: jul. 2008.
- CAMARGO, L. H. R. de. **A ruptura do meio ambiente: conhecendo as mudanças ambientais do planeta atreves de uma nova percepção da ciência: a geografia da complexidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005, 240 p.
- COIMBRA, J. de A. A. **O outro lado do meio ambiente**. São Paulo: CETESB, 1985, 204 p.
- CORRÊA, Roberto Lobato. *ESPAÇO: um conceito-chave da Geografia*. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo César da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (Orgs.). **Geografia: Conceitos e Temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995, p. 15-47.
- CRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**, São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1999, 236 p.
- DE BIASI, M. **A Carta Clinográfica. Os Métodos de Representação e sua Confecção**. Revista do Departamento de Geografia. FFLCH/USP, São Paulo, Nº6/1992, p. 45-60.
- DSG. Diretoria de Serviço Geográfico. **Antonio João SF-21-Z-A-VI**, escala 1:100000, 1964.
- _____. Diretoria de Serviço Geográfico. **Folha Boqueirão SF-21-X-C-V**, escala 1:100000, 1964.
- _____. Diretoria de Serviço Geográfico. **Folha Campestre SF-21-X-A-V**, escala 1:100000, 1964.
- _____. Diretoria de Serviço Geográfico. **Folha Itaum SF-21-Z-B-I**, escala 1:100000, 1964.

- _____. Diretoria de Serviço Geográfico. **Folha Maracajú SF-21-X-D-IV**, escala 1:100000, 1964.
- _____. Diretoria de Serviço Geográfico. **Folha Nioaque 21-X-C-III**, escala 1:100000, 1964.
- _____. Diretoria de Serviço Geográfico. **Folha Piúva SF-21-X-D-II**, escala 1:100000, 1964.
- _____. Diretoria de Serviço Geográfico. **Folha Rio Serrote SF-21-X-D-I**, escala 1:100000, 1964.
- FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002, 99 p.
- HERNANDEZ, F. B. T.; VANZELA, L. S. **O Futuro da Água**, Diário da Região, São José do Rio Preto, 04 de junho de 2004, p.10A. Disponível em <http://www.agr.feis.unesp.br/dr04062004.php>, acessado em 27/10/2007.
- MENEZES, P. R. (Org.); NETTO, J. da S. M. **Sensoriamento remoto: reflectância dos alvos naturais**. Brasília: UnB; Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001, 262 p.
- NOVO, E. M. L. de M.; VASCONCELOS, C. H. **Mapeamento do uso e cobertura da terra a partir da segmentação e classificação de imagens – fração solo, sombra e vegetação derivadas do modelo linear de mistura aplicado a dados do sensor TM/Landsat5, na região do reservatório de Tucuruí - PA**. São José dos Campos: INPE, 2002.
- RIBEIRO, A. F. N. **Caracterização do uso e ocupação do solo na bacia do córrego Laranja Azeda através do Geoprocessamento**. Monografia em Geografia. UFGD, Dourados - MS, 2007. 79 p.
- SEPLAN-MS. **Atlas Multireferencial do Mato Grosso do Sul**, escala 1:15000000, 1990.
- _____. **Carta de Geologia – folha SF-21-XA**. escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Geologia – folha SF-21-XB**. escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Geologia – folha SF-21-XC**. escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Geologia – folha SF-21-XD**. escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Geologia – folha SF-21-ZA**. escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Geologia – folha SF-21-ZB**. escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Geomorfologia – folha SF-21-XA**. escala 1:200000, 1987.

- _____. **Carta de Geomorfologia – folha SF-21-XB.** escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Geomorfologia – folha SF-21-XC.** escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Geomorfologia – folha SF-21-XD.** escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Geomorfologia – folha SF-21-ZA.** escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Geomorfologia – folha SF-21-ZB.** escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Vegetação – folha SF-21-XA.** escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Vegetação – folha SF-21-XB.** escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Vegetação – folha SF-21-XC.** escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Vegetação – folha SF-21-XD.** escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Vegetação – folha SF-21-ZA.** escala 1:200000, 1987.
- _____. **Carta de Vegetação – folha SF-21-ZB.** escala 1:200000, 1987.
- _____. **Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul.** Mato Grosso do Sul, 1990.
- TORRES, R. B. **Contribuição ao estudo do arcabouço estrutural da área do rio Tapajós, Bacia do Amazonas, através da análise integrada de dados de topografia, geologia, agnetometria, gravimetria e sensoriamento remoto.** São José dos Campos: INPE, 1998.
- XAVIER DA SILVA, J. (Org.); Z AidAN, R. T. (Org.). **Geoprocessamento e Análise Ambiental: Aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 363p.
- ZAVATINI, J. A. **Dinâmica climática no Mato Grosso do Sul.** In: Revista Geografia, Rio Claro: São Paulo, SP – Brasil, 17(2): 65-91, outubro 1992.

7.2- Sites da internet Pesquisados

<http://www.ana.gov.br>. Acesso em 23/11/2008.

<http://www.cberr.inpe.br/pt/programas>. Acesso em 25/11/2007.

<http://www.cnps.embrapa.br>. Acesso em 07/12/2008.

<http://www.imasul.ms.gov.br>. Acesso em 09/12/2008.

<http://www.inpe.br> . Acesso em 09/08/2007.

<http://www.mma.gov.br>. Acesso em 12/12/2008.

<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>. Acesso em 07/12/2008.

<http://srtm.usgs.gov/Mission/missionsummary.html>. Acesso em 05/10/2007.

<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>. Acesso em 09/12/2008.