

Utilização de SIG como ferramenta na gestão do Parque Nacional Chapada das Mesas (Carolina/MA)

Rafael da Cunha Moraes¹
Leôncio Pedrosa Lima²

¹IBAMA – Gerência em Imperatriz/MA
Rua Dom Pedro II, 170, Beira Rio - Imperatriz CEP: 65.900-030 MA - Brasil

²IBAMA – Parque Nacional Chapada das Mesas - Carolina/MA - Brasil

[rafael.moraes@ibama.gov.br; leoncio.lima@ibama.gov.br]

Abstract. The Chapada das Mesas National Park, created at December 12th of 2005, comprises a significant area of the Brazilian savannah, with its high biodiversity and a great number of springs. Protect this endangered biome in the south of Maranhao State is the main purpose of this conservation unit, witch has an area of 160,046 ha. This paper presents the building of a Geographic Information System (GIS) of the Chapada das Mesas National Park, to subsidy its management. The building of a geographic data base containing different informations of the park area, as vegetation coverage and land use, will help monitoring and supervising this new conservation unit.

Palavras-chave: GIS, remote sensing, conservation units management, national park, brazilian savannah, SIG, sensoriamento remoto, gestão de unidades de conservação, parque nacional, cerrado.

1. Introdução

A intenção de se conservar a região da Chapada das Mesas, no sul do Maranhão, é bem antiga. A primeira proposta foi feita na década de 1970 e, ao longo dos anos, outras tentativas surgiram, mas não foram concluídas. Em 2003, movimentos de defesa do meio ambiente existentes em Carolina e o poder público local, preocupados com as constantes ameaças de desmatamento e implantação de projetos incompatíveis com a conservação das belezas naturais da região, encaminharam um novo pedido ao Ministério do Meio Ambiente.

Depois de uma série de estudos realizados pelo IBAMA, foi apresentada à população, a proposta de criação de um Parque Nacional, com 141 mil hectares. Esta proposta foi discutida em uma Consulta Pública realizada em Carolina no dia 22 de agosto de 2005, onde os participantes sugeriram a ampliação da área. Após novas avaliações por parte do IBAMA, o Parque foi definido em 160.046 hectares, divididos em duas áreas: a maior, com mais de 140 mil ha, ocupa parte dos municípios de Carolina e Estreito; e a outra, com cerca de 19 mil ha, divide-se entre Carolina e Riachão.

A área desta Unidade de Conservação está inserida no bioma Cerrado, que se caracteriza pela grande biodiversidade ecológica e pela existência de inúmeras nascentes de cursos d'água de três importantes bacias hidrográficas, a do Parnaíba, Araguaia/Tocantins e do São Francisco.

A grande diversidade e o endemismo de espécies vegetais (Filgueiras e Pereira, 1994) e animais (Rocha *et al.*, 1994; Bastos *et al.*, 2003) no Cerrado, além do estado crescente de degradação em que se encontra, fizeram com que esse bioma fosse incluído na lista dos 25 “hotspots” mundiais (Myers *et al.*, 2000). Contudo, ainda vem sendo alvo de grandes transformações antrópicas, principalmente em função da expansão da fronteiras agrícolas, responsáveis pelo desaparecimento de cerca de 80% de sua cobertura original (Primack e Rodrigues, 2001; Dias, 1990; Silva *et al.*, 2001).

A região Sul do Estado do Maranhão, onde se localiza a Chapada das Mesas, tem um importantíssimo valor para a manutenção da biodiversidade brasileira, uma vez que atua

como ecótono entre três biomas: Cerrado, Amazônia e Caatinga, portanto, com potencial para abrigar altos níveis de riqueza e abundância de espécies da flora e fauna, além de incrementar o corredor ecológico intitulado Araguaia-Bananal (Galinkin *et al.*, 2004).

O Cerrado encontrado na região da Chapada das mesas é composto por um mosaico de formações vegetais, existindo desde áreas cobertas com vegetação rasteira com arbustos escassos (formações savânicas), até áreas cobertas com florestas de árvores relativamente altas com grande dossel (formações florestais).

O Parque Nacional da Chapada das Mesas foi criado por meio de decreto presidencial no dia 12 de dezembro de 2005, como resultado de um processo histórico de organização da comunidade da região, para que fosse instituída uma Unidade de Conservação que protegesse a região das Chapadas das Mesas contra o avanço da fronteira agrícola e de empreendimentos que pudessem por em risco todo seu valor ecológico, além de seu potencial ecoturístico.

Através dos primeiros levantamentos, percebe-se que as atividades da população humana dentro e no entorno da Unidade de Conservação são variadas, existindo tanto as de pequeno impacto ao ambiente, como o extrativismo, passando pelas “roças de toco”, até atividades como a formação de grandes lavouras e pastagens, que podem causar modificações extremas ao meio natural (IBAMA, 2006a).

Para que a conservação da natureza na região ocorra de maneira eficiente, é necessária a implantação de uma série de medidas, a começar pela necessidade iminente de aquisição de conhecimentos a respeito dos meios de vida das populações humanas existentes, para que a partir daí sejam definidas estratégias de mitigação de impactos ambientais através de projetos de educação ambiental *ad eternum*, visando a criação e manutenção de uma consciência crítica de cunho conservacionista, garantindo a execução de práticas sustentáveis (Arruda, 2004; Galinkin *et al.*, 2004).

Ações desenvolvidas nos últimos anos para a conservação de ambientes ameaçados, indicam que a educação ambiental, aliada à pesquisas científicas e envolvimento comunitário, são fatores que podem gerar resultados positivos e duradouros (Valladares-Pádua *et al.*, 2004). A formação de conselhos consultivos participativos, compostos de todos os atores interessados na gestão da Unidade, é uma importante ferramenta para o envolvimento contínuo da população com a gestão de Unidades de Conservação, colocando em prática atividades conservacionistas e propondo soluções a questões e demandas da sociedade, através de uma relação de complementaridade (IBAMA, 2006b).

Tendo em vista o estado atual de degradação da biodiversidade existente no bioma Cerrado, os métodos convencionais de ocupação do espaço, que ainda estão suprimindo áreas preservadas e as dificuldades logísticas para acessar áreas isoladas no interior das Unidades de Conservação, trabalhos que visam a facilitação da gestão ambiental remota, são de suma importância para otimização dos resultados esperados. Desta maneira, está sendo desenvolvido um SIG (Sistema de Informações Geográficas) do PARNA da Chapada das Mesas, desde sua criação, para subsidiar o trabalho de gestão do parque, possibilitando o planejamento de ações e auxiliando o monitoramento e fiscalização na área do PARNA.

2. Metodologia

O trabalho de campo para levantamento de dados, importante procedimento no estudo e mapeamento do meio ambiente por meio de imagens de sensores remotos (Florenzano, 2002), foi realizado através de um sobrevôo no helicóptero do Núcleo de Operações Aéreas (NOA) do IBAMA no dia 12 de maio de 2006. Nesta etapa do trabalho, foram levantados dados do tipo de ocupação do solo, tais como a presença de casa ou fazendas, a existência de pasto, culturas e queimadas, e a presença de rios, cachoeiras e locais de prováveis nascentes. Também foram obtidas informações sobre a cobertura vegetal da área de estudo, onde as

fitofisionomias existentes foram identificadas de acordo com classificação proposta por Ribeiro e Walter (1998) (**Tabela 1**).

Tabela 1. Fitofisionomias típicas do bioma Cerrado identificadas durante o sobrevôo sobre a região da Chapada das Mesas. As formações vegetais foram classificadas de acordo o modelo de mosaico proposto por Ribeiro e Walter (1998).

FORMAÇÕES	FISIONOMIAS	DESCRIÇÃO
Campestres	Campo Sujo Seco e Úmido	Composto de vegetação rasteira e arbustos e subarbustos esparsos, com grande destaque às gramíneas (Poaceae e Cyperaceae) nativas. Ocorre geralmente em solos rasos e/ou com baixa fertilidade.
	Campo Rupestre	É predominantemente herbáceo-arbustivo, todavia conta também com arvoretas esparsas com altura média de dois metros, localizadas em locais onde o solo é um pouco mais profundo. Ocorre geralmente em solos ácidos, com aflorações rochosas generalizadas. A escassez de água é outra característica marcante, por isso o xeromorfismo está quase sempre presente. Grande potencial para endemismo e espécies raras.
Savânicas	Cerrado Sentido Restrito	Fisionomia que geralmente caracteriza o bioma Cerrado. Árvores baixas, tortuosas, com sinais de queimadas. Arbustos e subarbustos espalhados, geralmente com xilopódios, que facilitam a rebrota. Apresentam xeromorfismo. Ocorre em solos ácidos e pobres em nutrientes e matéria orgânica. Devido à complexidade de fatores condicionantes, ocorrem as subdivisões: Cerrado Denso, Cerrado Ralo, Cerrado Típico e Cerrado Rupestre.
	Palmeiral	Presença marcante de uma espécie de palmeira. Em terrenos bem drenados foram encontrados Babaçuais e em terrenos úmidos os Buritizais. O estrato arbustivo-herbáceo é quase somente composto por gramíneas.
	Vereda	O buriti é a espécie dominante, todavia nesta fisionomia não forma dossel e o estrato herbáceo-arbustivo é relativamente denso. Os solos são encharcados durante a maior parte do ano. Exercem papel fundamental na manutenção da fauna do Cerrado.
Florestais	Mata ciliar	Vegetação marginal que acompanha rios de médio e grande porte. Árvores eretas, semi-caducifólias, geralmente com 20 a 25 metros de altura.
	Mata de galeria	Vegetação florestal que acompanha as margens de córregos e pequenos rios, formando túneis sobreados (galerias). Ocorre nos subtipos inundável e não-inundável, sendo em ambas, perene-fólia.
	Mata seca	Florestas que ocorrem em regiões de interflúvio, onde os solos são relativamente profundos e ricos em nutrientes e matéria orgânica. Possuem diversos níveis de caducifolia. Espécies epífitas e arbustivas ocorrem em pequena quantidade.
	Cerradão	Formação florestal xeromórfica. Estrato herbáceo-arbustivo presente em quantidade relativamente grande. Ocorre em solos profundos, bem drenados e geralmente ácidos, com média a baixa fertilidade, que aumenta nos horizontes superficiais devido à deposição de grande massa de folhas na época seca do ano.

O planejamento do trabalho de campo incluiu a avaliação da rota de vôo, indicando pontos referenciados para serem visitados durante o sobrevôo. O planejamento desta ação permitiu a correlação dos diversos tipos de feições pré-visualizados nas imagens de satélite com as diferentes fitofisionomias encontradas na área de estudo. O levantamento de dados nesta etapa foi realizado com o auxílio de câmera fotográfica digital (HP Photosmart 945), câmera de vídeo analógica (JVC) e GPS de navegação (Magellan Meridian Color). Aos pontos marcados com o GPS durante o sobrevôo, foram associadas anotações referentes ao

tipo de ocupação de solo e de cobertura vegetal, e a presença de rios, cachoeiras, habitações e cenários de beleza cênica.

Na etapa de mapeamento da área de estudo, foram utilizadas imagens CBERS CCD 159-108 (14.06.2006) e 158-108 (13.07.2006) na composição colorida 3R4G2B. Um mapa hipsométrico, obtido através de dados SRTM, também foi utilizado para auxiliar o trabalho de interpretação das feições de interesse. A hidrografia foi digitalizada através da imagem Landsat ETM+ 7 ortorretificada 225-065 (06.06.2000) e da carta topográfica (1:100.000) do IBGE de Carolina/MA, Folha SB-23-Y-C-II (IBGE, 1979). Os mapas temáticos foram gerados dentro do ambiente ArcGIS 9.

3. Resultados e Discussão

As informações levantadas em campo foram utilizadas para gerar um Mapa de Cobertura Vegetal e do Tipo de Ocupação do Solo do Parque Nacional Chapadas das Mesas (**Figura 1**), através da fotointerpretação de imagens de satélite. Uma chave de fotointerpretação (**Tabela 2**) foi elaborada para balizar a interpretação visual nas imagens de satélite das feições observadas em campo.

Tabela 2. Chave de fotointerpretação das imagens CBERS CCD 159-108 (14.06.2006) e 158-108 (13.07.2006), na composição colorida 3R4G2B.

Feição	Cor	Textura	Forma	Tamanho	Padrão
Cerrado <i>s.r.</i> / Campo Sujo	Róseo (pontilhado de verde e preto)	Levemente rugosa	Irregular	Grandes áreas	Nenhum específico
Cerradão / Mata Seca	Verde escuro	Rugosa	Irregular	Áreas medianas	Relacionado às chapadas e morros
Mata de Galeria / Vereda	Verde	Rugosa	Irregular (ramificado)	Áreas extensas, porém estreitas	Relacionado aos rios
Pasto / Cultura	Verde claro	Lisa	Regular	Pequenas áreas	Nenhum específico
Desmatamento / Queimada	Rosa claro ou branco	Levemente rugosa	Regular ou irregular	Áreas medianas ou pequenas	Nenhum específico

No trabalho de campo, foram identificadas as fitofisionomias listadas na **tabela 1**. Todavia, a identificação destas feições nas imagens de satélite, separadamente, não foi possível. As feições mais representativas na área do parque foram identificadas e agrupadas com outras feições cuja resposta espectral era semelhante nas imagens de satélite. O sistema de classificação utilizado para gerar o Mapa de Cobertura Vegetal e do Tipo de Ocupação do Solo (**Figura 1**) adaptou o sistema de classificação proposto por Ribeiro e Walter (1998) (**Tabela 1**) contemplando as peculiaridades encontradas durante a fotointerpretação. Desta maneira, foram adotadas três classes de cobertura vegetal, que são: as formações savânicas, compostas pelas feições cerrado *s.r.* e campo sujo; as formações florestais que incluem o cerradão e a mata seca; e as chamadas florestas marginais, formadas pelas matas de galeria, buritizais e veredas. No tema tipo de ocupação do solo, as feições pasto e cultura foram agrupados numa mesma classe em função da semelhança entre as respostas espectrais e do reduzido tamanho das áreas de cultivo (“roças de toco”). Da mesma forma, as feições desmatamento e queimada também foram agrupados em uma só classe devido a dificuldade em distingui-los através da interpretação visual, levando em conta a modificação da resposta espectral da queimada na imagem em relação a data de sua ocorrência.

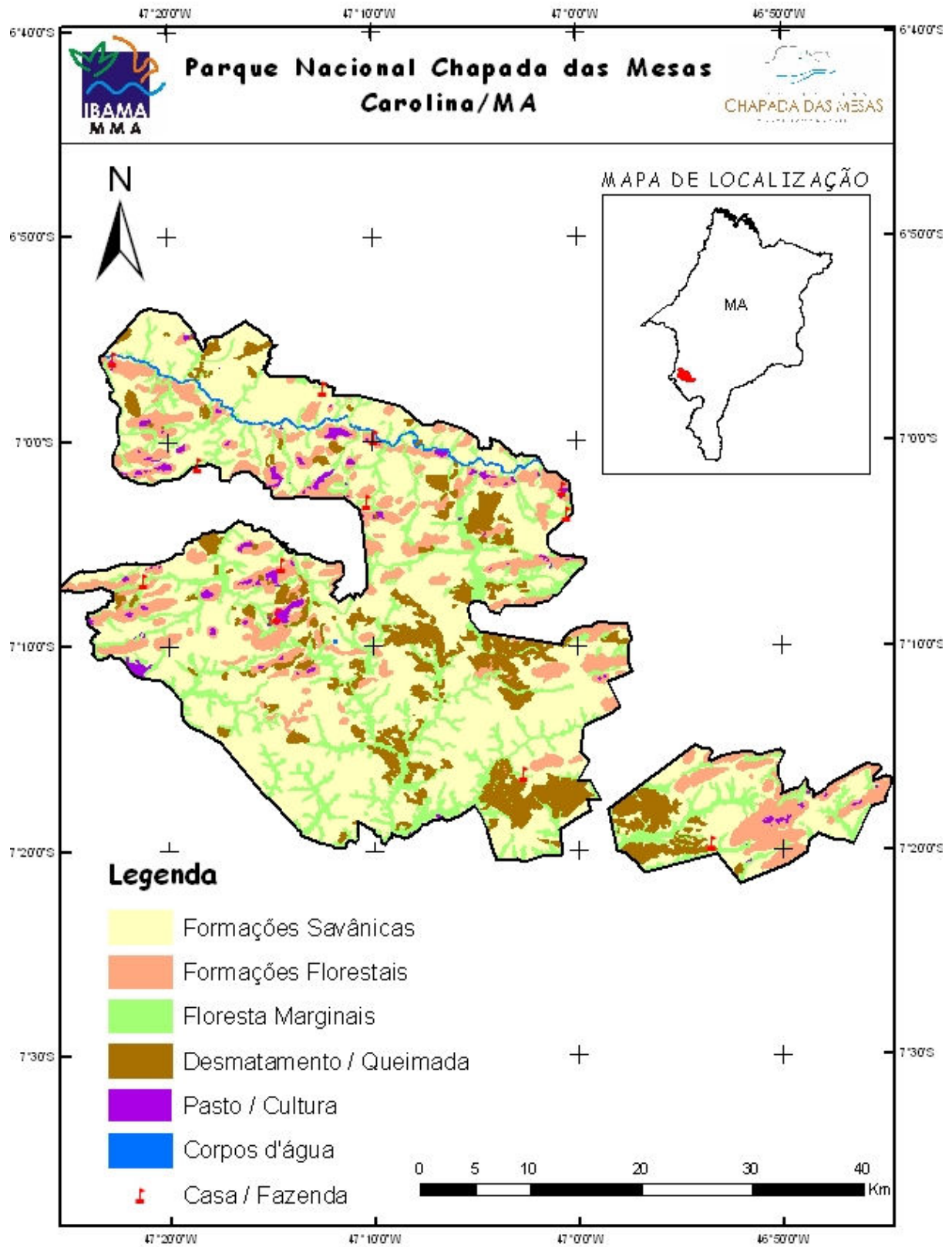


Figura 1. Mapa de Cobertura Vegetal e do Tipo de Ocupação do Solo da área do Parque Nacional Chapadas das Mesas (Carolina/MA).

Na **tabela 3** é apresentado um quadro geral do mapeamento realizado, contendo dados absolutos da área que cada uma das classes de cobertura vegetal ocupa dentro da área do parque, e os valores absoluto e percentual das classes do tipo de ocupação do solo em relação às classes de cobertura vegetal. Através destes dados foi possível confirmar alguns comportamentos característicos quanto ao manejo dos recursos naturais na região, observados durante o trabalho de campo. Por exemplo, durante o sobrevôo, observou-se a preferência das áreas planas nos topos das chapadas para a implantação de pastagens (braquiária e jaraguá). Este comportamento pode ser visualizado nos dados, através da maior percentagem de pasto/cultura dentro das Formações Florestais (**Tabela 3**), as quais estão associadas às áreas de chapada. Esse fato pode ser explicado pelas características do solo existente no topo dessas chapadas, onde encontramos solos antigos, profundos, ricos em matéria orgânica e nutrientes, e que originalmente eram cobertos com Mata Seca semicaducifólia (Goedert, 1985).

A implantação de culturas nos topos das chapadas nesta região traz uma grande preocupação ao IBAMA, que é a supressão da Área de Preservação Permanente (APP) a qual deve existir obrigatoriamente nas bordas (100m de extensão) das chapadas. Grande número das lavouras não obedece aos limites dispostos na legislação ambiental, fato que pode aumentar muito o potencial erosivo dos solos existentes nas proximidades (D'Agostini, 1999).

Tabela 3. Resultado do mapeamento da cobertura vegetal e do tipo de ocupação do solo na área do Parque Nacional Chapada das Mesas (Carolina/MA).

Classes	Área total (ha)	Pasto / Cultura		Desmatamento / Queimada	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)
Formações Savânicas	117.101,0918	18,5807	0,02	13.894,5350	11,87
Formações Florestais	24.596,0017	1.919,5317	7,80	228,8475	0,93
Florestas Marginais	18.349,5400	411,6165	2,24	297,2699	1,62
Total	160.046,6336	2.349,7289	1,47	14.420,6524	9,01

Outra característica marcante da ocupação humana na região é a realização de vários desmatamentos e queimadas de pequeno porte, para implantação das chamadas “roças de toco”, principalmente em regiões próximas a cursos d’água. Neste tipo de manejo, a vegetação original, geralmente composta de mata de galeria e/ou vereda, é suprimida e queimada para limpeza do terreno, onde a lavoura de subsistência é então implantada. Todavia, essa prática pode trazer uma série de danos ambientais, principalmente pelo fato de que a fertilidade do solo nas “roças de toco” tende a diminuir consideravelmente em um relativo curto prazo de utilização, desta maneira, novas áreas são suprimidas a cada ano, por cada uma das famílias que adotam esse tipo de prática característica da região da Chapada das Mesas. A esse comportamento podem ser atribuídos os consideráveis valores de pasto/cultura e desmatamento/queimada ocorrendo dentro da classe Florestas Marginais (**Tabela 3**).

Por outro lado, a incidência da maioria das queimadas, ocorre em áreas cobertas com cerrado *s.r.*. É denominada “queima da rebrota”, onde os pecuaristas utilizam várias espécies de gramíneas nativas como pastagem para apascentamento de bovinos. Quando se inicia o período chuvoso, as áreas de cerrado *s.r.* são incendiadas para que a parte seca do capim queime, rebrotando após alguns dias, folhas verdes. Essa prática muito comum é bastante preocupante, principalmente pelo fato da possibilidade da perda de controle do fogo, que invariavelmente todos os anos, escapa para áreas vizinhas, destruindo grandes áreas de cobertura vegetal do Cerrado, que pode demorar muitos anos para se recuperar, sobretudo em áreas mais frágeis. Esta característica pode ser constatada através do mapeamento de mais de

13 mil hectares (mais de 11% da área total do parque) de desmatamento/queimada na classe de Formações Savânicas (**Tabela 3**) dentro da área do parque.

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permitem a criação de banco de dados georeferenciados, possibilitam a integração de dados de diferentes fontes e permitem a realização de complexas análises (Andrade, 2001). A implantação do SIG do PARNA Chapada das Mesas facilitará e agilizará o trabalho de monitoramento do parque, gerando informações e servindo de suporte para a tomada de decisões relacionadas ao planejamento de ações e de seu manejo. O trabalho de fiscalização também terá disponível essa ferramenta, dinamizando sua forma de atuação, seja indicando rotas de acesso ou pontos para serem vistoriados.

A criação de um banco de dados georeferenciado, contendo diferentes tipos de informações sobre o parque, tais como pontos de visitação ou áreas de riscos ambientais (Zaidan e Silva, 2004), irá balizar o processo de gestão da Unidade de Conservação. O banco de dados atrelado ao SIG, contendo informações espaciais e não espaciais, será importante na execução de projetos de responsabilidade do IBAMA – Diagnóstico sócio-econômico-cultural-ambiental e Consolidação Territorial – já em fase inicial de execução no Parque Nacional da Chapada das Mesas.

Para o sucesso do trabalho, é essencial que o banco de dados seja constantemente alimentado com dados obtido em campo. A rotina de trabalho dentro da área do parque, seja através das reuniões com os moradores nas diferentes localidades, no trabalho da brigadas de incêndio, ou das ações de fiscalização, possibilitará a obtenção de novas informações referenciadas, diretamente do campo, para alimentar o banco de dados. Os dados gerados através do Diagnóstico sócio-econômico-cultural-ambiental e de Consolidação Territorial, também servirão como fonte de informações para enriquecer o Banco de Dados do parque.

4. Considerações Finais

Devido ao constante avanço das fronteiras agrícolas, principalmente a soja, e à fragilidade encontrada na maioria dos solos da região, a criação de uma unidade de conservação de proteção integral de grandes dimensões, como o Parque Nacional da Chapada das Mesas, que abrange grandes áreas de Cerrado bem preservado, pode significar um passo importante na conservação da natureza, desde que a população regional seja devidamente envolvida nos esforços conservacionistas, através da educação ambiental (Galinkin *et al.*, 2004).

O Parque Nacional da Chapada das Mesas também assume, enquanto Unidade de Conservação Federal, um papel importante na conservação dos recursos hídricos em micro e macro escala, uma vez que abrange a área de aproximadamente 400 nascentes de importantes rios que, por sua vez são afluentes do rio Tocantins (IBAMA, 2006a).

Como o processo de licenciamento da UHE Estreito encontra-se em fase bem adiantada, o PARNA da Chapada das Mesas funcionará ainda como refúgio para os animais que forem obrigados a se deslocarem de seus habitats naturais, bem como um banco de germoplasma natural, conservando o material genético da maioria das espécies encontrada no Cerrado da região, pelo fato de proteger uma grande variedade de fitofisionomias deste bioma.

Os Sistemas de Informação Geográfica consistem numa poderosa ferramenta que possibilitam o planejamento de ações visando a gestão ambiental de Unidades de Conservação. Esta tecnologia tem sido, cada vez mais, difundida dentro do IBAMA, com o intuito de auxiliar nos trabalhos de monitoramento, fiscalização e gestão, principalmente direcionado para as Unidades de Conservação.

5. Bibliografia

Andrade, N.L.O. **Sistemas de Informação Geográfica e Sistema de Posicionamento Global – Uma Introdução**. São José dos Campos: Centro Técnico Aeroespacial, 2001. 118 p.

- Arruda, M.B. Corredores Ecológicos no Brasil – Gestão integrada de ecossistemas. In: Arruda, M.B.; Sá, L.F.S.N. (Org.) **Corredores Ecológicos – Uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil**. Brasília: Ed. IBAMA. 2004. p. 11-46.
- Bastos, R. P.; Motta, J.A.O.; Lima, L.P.; Guimarães, L.D. **Anfíbios da floresta nacional de Silvânia, estado de Goiás**. Goiânia. 2003. 82 p.
- D’Agostini, L.R. **Erosão: o problema mais que o processo**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1999. 131 p.
- Dias, B. F. S. A conservação da natureza. In: Pinto, M. N. (Org.) **Cerrado – caracterização, ocupação e perspectivas**. 1ª edição. Brasília: Ed. UnB. 1990. p. 171-188.
- Filgueiras, T.S. & Pereira, B.A.S. Flora do Distrito Federal. In: Pinto, M.N. (Org.) **Cerrado**. Brasília: Editora da UnB. 1994. p. 405-433.
- Florenzano, T. G. **Imagens de Satélite para Estudos Ambientais**. São Paulo: Editora Oficina de Textos. 2002. 97 p.
- Galinkin, M.; Dias, A.; Latrubesse, E.M.; Scardua, F.P.; Mendonça, A.F. & Arruda, M.B. Projeto Corredor Ecológico Araguaia – Bananal. In: Arruda, M.B.; Sá, L.F.S.N. (Org.) **Corredores Ecológicos – Uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil**. Brasília: Ed. IBAMA. 2004. p. 81-132.
- Goedert, W. J. **Solos do cerrado - Tecnologia e estratégias de manejo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/Nobel, 1985. 422 p.
- IBAMA. **Relatório técnico do sobrevôo na área abrangida pelo Parque Nacional da Chapada das Mesas e entorno**. Lima, L.P.; Moraes, R.C. Tchaicka, L. (Elab.). São Luís, 2006a. Não publicado.
- IBAMA. **Projeto de diagnóstico sócio-econômico-cultural-ambiental da região da Chapada das Mesas**. Marques, A.R.; Tchaicka, L. & Lima, L.P. (Elab.). São Luís, 2006b. Não publicado.
- IBGE. **Cartas Topográficas**. Folha SB-23-Y-C-II (Escala 1:100.000). 1979. Disponível em <ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo100>. Acesso em 12 jun. 2006.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B., Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 24, p. 853-858. 2000.
- Primack, R.B. & Rodrigues, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001. 327 p.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (Eds.) **Cerrado: ambiente e flora**. Brasília: Editora da UnB, 1998. p. 89-166.
- Rocha, I.R.D.; Cavalcanti, R.B.; Marinho-Filho, J.S; Araújo, A.B. Fauna do Distrito Federal. In: Pinto, M.N. (Org.) **Cerrado**. Editora da UnB: Brasília, 1994. p. 405-433.
- Silva, D.B.; Silva, J.A.; Junqueira, N.T.V. & Andrade, L.R.M. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 180 p.
- Valladares-Pádua, C.; Cullen Jr., L.; Pádua, S.M.; Ditt, E.H. Combinando comunidade, conectividade e biodiversidade na restauração da paisagem no Pontal do Paranapanema como estratégia de conservação do corredor do rio Paraná. In: Arruda, M.B.; Sá, L.F.S.N. (Org.) **Corredores Ecológicos – Uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil**. Brasília: Ed. IBAMA, 2004. p. 67-80.
- Zaidan, R.T. & Silva, J.X. Geoprocessamento aplicado ao zoneamento de áreas com necessidade de proteção: o caso do Parque Estadual do Ibitipoca – MG. In: Silva, J.X. & Zaidan, R.T. (Org.) **Geoprocessamento e Análise Ambiental: aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 31-65.