

## Status da proteção das formações vegetais no Mato Grosso: análise de representatividade de ecossistemas em unidades de conservação e territórios indígenas

André Lima<sup>1</sup>

Liana Oighenstein Anderson<sup>1</sup>

Yosio Edemir Shimabukuro<sup>1</sup>

José Marcelo Domingues Torezan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Caixa Postal 515 - 12227-010 - São José dos Campos - SP, Brasil  
{andre, liana, yosio}@dsr.inpe.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina – UEL  
Laboratório de Biodiversidade e Restauração de Ecossistemas – LABRE  
torezan@uel.br

**Abstract.** In the last decades, the State of Mato Grosso has been suffering an intense process of vegetation cover conversion. This fact associated with large biodiversity of the region, implies in the immediate need of conservation plans. However, conservationist actions are not easily to accomplish, because of impediments such as the scarcity of financial resources and the execution time. Aiming to propose conservation plans that are suitable to the developing countries conditions, a model elaboration for indicating priority areas and strategies for biological conservation is pursued. The parameters considered for the model development are: ecosystems representativeness, value of conservation and cost of opportunity. In this study, the analysis of the representativeness of vegetal formations in the Conservation Units (UC's) system of Mato Grosso State was performed based on integration of vegetation maps, Conservation Units, and Indian Territories. The results show the low representativeness of the different vegetal formations in the UC's, indicating the need for more Conservation Units in the state. Human activities, such as soybean plantation inside the Conservation Units were another problem detected. By including the Indian Territories in the analysis, the representativeness showed a remarkable improvement. However, this fact does not assure the proper conservation of the analyzed vegetal formations.

**Palavras-chave:** representativeness, conservation units, territories indian, GIS, representatividade, unidades de conservação, territórios indígenas, SIG.

## Introdução

Nos últimos quarenta anos o estado do Mato Grosso vem sofrendo intenso processo de conversão de sua cobertura vegetal em sistemas agro-pastoris. Tanto o bioma Amazônico quanto o Cerrado têm sido alvos dessa intensa mudança. Com relação ao bioma Amazônico, a análise de dados de Sensoriamento Remoto (SR), a partir de meados da década de 70, aponta o estado do Mato Grosso com uma das maiores taxas de desflorestamento da Amazônia Legal, ficando atrás apenas do estado do Pará (Passos, 1998). Para o bioma Cerrado, o processo de conversão da cobertura da terra tem ocorrido com a mesma intensidade, ocasionado pelo avanço do plantio da soja sobre essa região (Fearnside, 2001). Além disso, o estado no Mato Grosso encontram-se regiões de ecótonos cerrado-floresta, ambiente caracterizado pela alta diversidade biológica (IBGE, 1991), que se apresenta fortemente antropizado. Todos esses fatores associados, diversidade biológica e a grande alteração da cobertura da terra, faz com que esta região requeira uma atenção especial.

Desta forma, torna-se evidente o alto valor ambiental da região e a necessidade de planos e ações que visem à conservação e à utilização sustentável dos biomas presentes no Estado. A nível nacional foi executado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002) um estudo de tal cunho. A realização deste estudo vinculou-se a acordos firmados na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) na ECO-92. No entanto, as ações conservacionistas não são realizáveis tão facilmente, pois encontram entraves como a escassez de recursos financeiros e tempo de execução (Sutherland, 2000), o que gera a necessidade de se priorizar as intervenções.

Geralmente os modelos voltados à conservação apresentam-se complexos, pois necessitam de informações detalhadas e de difícil obtenção, como relação e mapas de distribuição de espécies. Tais características trazem limitações a esses modelos em termos de disponibilidade, qualidade e custo das informações. Sutherland (2000) menciona alguns exemplos sobre o alto custo de atividades de levantamento de espécies, como o realizado no Parque Nacional da Austrália, onde a listagem de plantas altas e vertebrados em 40 km<sup>2</sup> custou US\$ 60 000. Esses modelos são totalmente inadequados à realidade de países subdesenvolvidos, como o Brasil, onde o trabalho de conservação é de responsabilidade de técnicos de agências estaduais ou municipais sem acesso à tecnologia, treinamento e informações dispendiosas (Torezan, 2004).

Diante da importância ambiental exposta e da realidade nacional, este estudo tem como objetivo geral elaborar um modelo tipo *Filter Coarse* para a indicação de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade no estado do Mato Grosso, visando a operacionalidade, qualidade dos resultados e baixo custo financeiro. Esse modelo se fundamenta nos seguintes parâmetros: *representatividade dos ecossistemas*; *custo de oportunidade e valor para conservação*. Estes parâmetros são definidos da seguinte forma: *representatividade dos ecossistemas* – avalia a representação (presença) dos tipos de vegetação nas áreas de Unidades de Conservação (mecanismo legal de proteção), visa analisar o grau de proteção efetivo de cada tipologia vegetal; *custo de oportunidade* – estima a quantidade de recursos necessária para mitigar impactos e proteger a área focalizada; *valor para conservação* – avalia o valor biológico e a funcionalidade das áreas de habitat natural na conservação da biodiversidade. Neste estudo preliminar foi executada a primeira etapa para a construção do modelo proposto, que consistiu na análise de representatividade dos ecossistemas no sistema de unidade de conservação da área de estudo. Na linha do trabalho proposto Fearnside & Ferraz (1995) e Caicco et al. (1995) realizaram estudos na Amazônia brasileira e Idaho (EUA) respectivamente, encontrando resultados encorajadores.

## **Materiais e Métodos**

### **Materiais**

- Mapa digital da cobertura da terra do Mato Grosso para o ano de 2002, elaborado por Anderson (2004). Tal mapa representa onze classes temáticas: Áreas Antropizadas; Soja; Áreas de Inundação Constante; Áreas de Inundação no Período Chuvoso; Lagos Permanentes Savana Parque; Savana Arbórea Aberta; Savana Gramíneo-lenhosa; Floresta Ombrófila Aberta; Formações Pioneiras e Contato (floresta ombrófila/savana).

- Base cartográfica do estado referente ao ano de 2002, cedido pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEMA/MT, contendo os seguintes Planos de Informação: hidrografia, hipsometria, rodovias, ferrovias, limites municipais e estaduais, áreas urbanas, terras indígenas e unidades de conservação.

- Software SPRING vs.4.01 Beta.

### **Métodos**

O processo de obtenção dos dados seguiu a seguinte sistematização: estruturação de um banco de dados geográficos; integração dos dados cartográficos (mapas de cobertura da terra, unidades de conservação e terras indígenas) e análise dos resultados.

#### ➤ Estruturação do banco de dados geográfico

A estruturação do banco de dados geográfico consistiu na inclusão da base cartográfica do estado do Mato Grosso e do mapa de cobertura da terra em um Sistema de Informações Geográficas gerenciado pelo software SPRING. A maior parte dos dados vetoriais da base cartográfica possuem escala de 1:100 000, exceto o plano de informação de hidrografia com escala de 1:250 000. Já o mapa de cobertura da terra (representação raster), possui resolução espacial de 250 metros.

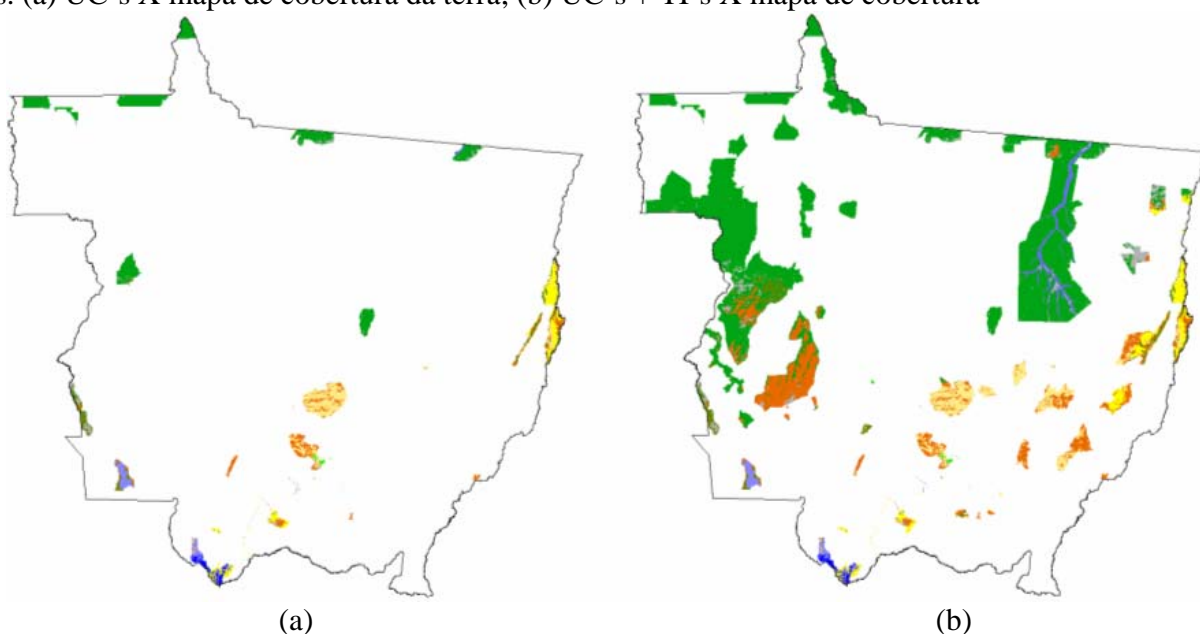
#### ➤ Integração dos dados cartográficos

A fim de obter o parâmetro de representatividade dos ecossistemas, integraram-se inicialmente os dados de Unidade de Conservação (considerando-os como áreas de proteção efetiva dos ecossistemas) com o mapa de cobertura da terra. Posteriormente, incluiu-se na análise o Plano de Informação contendo as terras indígenas do estado, que também foi sobreposto ao mapa de cobertura da terra. O fato de incluir e excluir as terras indígenas na análise objetiva ressaltar, ainda que superficialmente, o papel das terras indígenas na proteção dos ecossistemas. Como produto final dessa etapa se gerou-se dois mapas de representatividade contendo as informações a respeito dos ecossistemas mais desprotegidos, um considerando apenas as unidades de conservação e outro acrescido das terras indígenas. Através da rotina do SPRING de quantificação de classes temáticas calculou-se as áreas das tipologias vegetais presentes nos mapas de representatividade.

## Resultados e Discussão

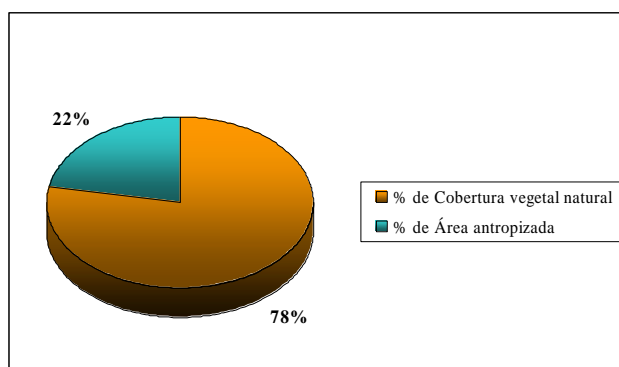
Os resultados gerados na execução do trabalho, além de permitir avaliar o grau de proteção das formações vegetais, também possibilitou obter as características gerais do status da vegetação no Mato Grosso. **Figura 1**.

**Figura 1** – Mapas obtidos através do cruzamento do mapa de cobertura da terra com UC's e TI's. (a) UC's X mapa de cobertura da terra; (b) UC's + TI's X mapa de cobertura



A **figura 2** mostra que da área total do estado (90419732 ha), 78% é coberto por vegetação natural e 12% por atividades antrópicas. A **tabela 1** demonstra que a maior parte da vegetação natural presente no Mato do Grosso é do tipo florestal (soma das classes Floresta Ombrófila, Formações Pioneiras e Áreas de Contato) em torno de 55%, sendo a Floresta Ombrófila a formação dominante (51%).

**Figura 2-** Cobertura Vegetal Natural no Estado do Mato Grosso.



**Tabela 1** - Área total das formações florestais.

Classes	Área Total (ha)	Porcentagem
Floresta O. Aberta	35972002,36	50,94
Formações Pioneiras	459785,3198	0,65
Contato (F. Ombrofila/Savana)	3084252,16	4,36
Savana Parque	4291423,669	6,07
Savana Arbóreo Aberta	11473341,07	16,25
Savana Gramíneo-lenhosa	15322103,22	21,70
Total	70602907,79	100

Com relação à análise da representatividade das formações vegetais pelo conjunto de UC's do Mato Grosso, observou-se que as formações pioneiras são as menos representadas (2,5% de uma área total de 459.785 ha). A tipologia Savana Parque é a que melhor foi representada pelo sistema de UC's do estado, porém, com uma porcentagem pouco expressiva, 9% de 4291423 ha. No entanto, o fato que chamou mais a atenção com respeito à representatividade das UC's foi à presença da classe Soja e Áreas Antropizadas, respectivamente com 13764 ha e 106321 ha. (Tabela 2).

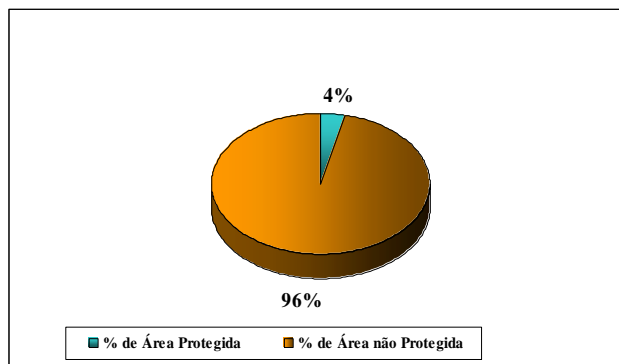
**Tabela 2** - Coberturas do solo presentes nas Unidades de Conservação

Classes de uso	Área total classe	Área (há) presente nas UCs)	% de área presentes na Ucs
Savana Parque	4291423,67	389384,69	9,07
Floresta O. Aberta	35972002,36	1128729,21	3,14
Formações Pioneiras	459785,32	11539,13	2,51
Áreas antropizadas	13792525,40	106321,75	0,77
Soja	4115516,11	13764,23	0,33
Lagoas Permanentes	277139,81	93071,49	33,58
Savana Arbóreo Aberta	11473341,07	444090,59	3,87
Área inundação constante	965,25	808,55	83,77
Área inundação na época de chuva	1630678,44	194999,47	11,96
Savana Gramíneo-lenhosa	15322103,22	601294,85	3,92
Contato (Fl.Ombrofila-Savana )	3084252,16	255885,49	8,30
Área total das classes	90419732,79	3239889,45	3,58

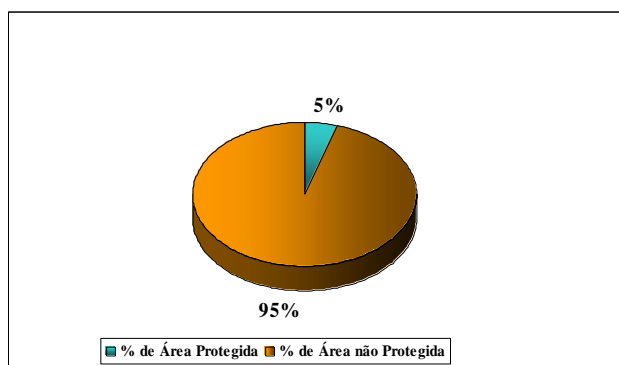
Outra análise realizada, ainda com relação ao papel das UC's na representatividade das formações vegetais, foi o agrupamento das diferentes classes de vegetação em duas grandes formações, a florestal e a savânica (Savana Parque, Savana Arbórea Aberta e Savana Gramíneo-lenhosa). Através desta análise foi possível ter uma visão integral da representatividade da

vegetação natural pelas UC's do Mato Grosso. Constatou-se que apenas 4% das formações florestais e 5 % das savânicas estão presentes nas UC's (**Figuras 3 e 4**).

**Figura 3** – Formações florestais protegidas por UC's.



**Figura 4** – Formações savânicas protegidas por UC's



Com a inserção das áreas indígenas nas análises, o status da representatividade das formações vegetais ganhou outros contornos. De um modo geral, todas as classes tornam-se mais bem representadas, inclusive a classe Áreas Antropizadas e Soja com 106321,75 e 13764,23 ha respectivamente passaram a ocupar 601401,4 e 19430,37 ha. A classe que está mais bem representada são as Formações Pioneiras (87,34%). A formação Savana Gramíneo-lenhosa é a que apresenta índice menor de proteção (7,67%).

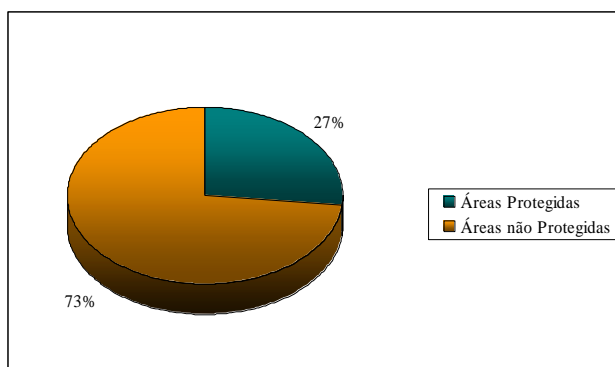
Tabela 3 – Coberturas do solo presentes nas UC's e TI's

Classes de uso	Área total das classes (ha)	Área UC+TI (ha)	% de área protegida (UC+TI)
Savana Parque	4291423,67	642518,58	14,97
Floresta O. Aberta	35972002,36	9551532,95	26,55
Formações Pioneiras	459785,32	401563,15	87,34
Áreas antropizadas	13792525,40	601401,40	4,36
soja	4115516,11	19430,37	0,47
Lagoas Permanentes	277139,81	93140,44	33,61
Savana Arbóreo Aberta	11473341,07	2352040,47	20,50

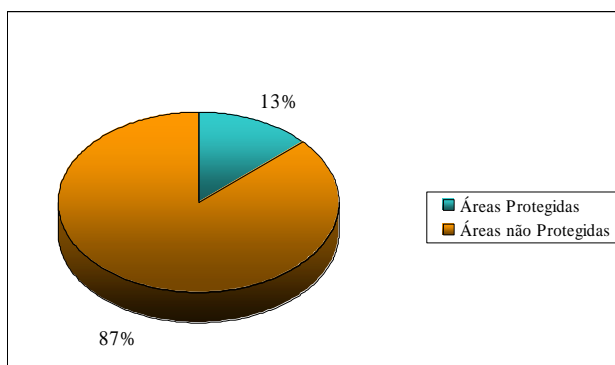
Área inundação constante	965,25	808,55	83,77
Área inundação na época de chuva	1630678,44	195043,34	11,96
Savana Gramíneo-lenhosa	15322103,22	1175713,11	7,67
Contato (Fl.Ombrofila-Savana )	3084252,16	546513,73	17,72
Área total das classes	90419732,79	5579706,10	6,17

As **figuras 5 e 6** demonstram que 27% das Formações Florestais e apenas 13% das Formações Savânicas estão incluídas em terras indígenas e UC. No entanto, mesmo tendo melhorado os índices de representatividade com a inclusão das áreas indígenas na análise, vale ressaltar que estas áreas não têm o status de proteção legal da vegetal.

**Figura 5** - Formações florestais presentes em UC's e TI's



**Figura 6** - Formações savânicas presentes em UC's e TI's



### Conclusão

A análise dos resultados demonstrou uma porcentagem considerável de remanescentes de vegetação natural: 78% da área total do estado. No entanto, a presença de um conjunto de UC's capazes de representar as diversas formações vegetais encontradas no Mato Grosso é de extrema importância, pois estas são os mecanismos legais de proteção destas áreas frente à rápida expansão das atividades antrópicas desenvolvidas no Mato Grosso. Através dos resultados constatou-se que as Unidades de Conservação representam de forma insatisfatória as diversas formações vegetais encontradas no Mato Grosso, principalmente com relação ao tamanho total da

área protegida. Outro ponto negativo relacionado ao conjunto de UC's foi à detecção da ocorrência de atividades antrópicas, como o plantio de soja no interior das UC's. A inclusão das áreas indígenas na análise teve grande impacto positivo nos índices de representatividade, porém, tal fato não assegura a proteção efetiva das formações vegetais. Diante do exposto, torna-se claro a necessidade de estabelecer um número maior de UC's, e conseqüentemente ampliar as áreas de proteção, pois o estado do Mato Grosso ainda possui áreas de vegetação passíveis de serem protegidas.

### **Bibliografia**

Caicco, S.; Scott, J. M.; Butterfield; Csuti, B. A gap analysis of the management status of the vegetation of Idaho (U.S.A.). 1995. **Conservation Biology** 9 (3): 498-511.

Fearnside, P. M. 2001. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. **Environment Conservation** 28 (1): 23-38.

Fearnside, P. M.; Ferraz, J. 1995. A Conservation gap analysis of Brazil's Amazonian Vegetation. **Conservation Biology** 9 (5): 1134-1147.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 1991. **Classificação da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE,. 124 p.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2002. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília-DF: MMA/SBF,. 404 p.

Sutherland, W. J. 2000. **The conservation handbook**. Blackwell Science. London.

Torezan, J. M. D. **Fragmentação florestal e prioridade para a conservação da biodiversidade**. São Carlos. 108 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.