

Formações vegetacionais do Cerrado em unidades de conservação de proteção integral no estado do Tocantins.

Helena Maria de Paula Santana^{1,2}
Edson Eyji Sano³
Heleno da Silva Bezerra³

¹ Universidade de Brasília - UnB/ Instituto de Geociências
Caixa Postal 4465 - CEP: 70910-900 - Brasília - DF, Brasil
helenasantana@uol.com.br

² Instituto Natureza do Tocantins - NATURATINS
302 Norte, Al. 02, Lt. 03, Centro, 77006-332 – Palmas - TO, Brasil
helenasantana@uol.com.br

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Caixa Postal 08223 – 73301-970 - Planaltina - DF, Brasil
{sano, heleno}@cpac.embrapa.br

Abstract. Cerrado is considered one of 34 world's hotspots. This study analyzed the proportion of forestlands, shrublands and grasslands protected by conservation units in the State of Tocantins. The basis for this study was the land use and land cover map of Cerrado, produced by PROBIO and published in 2007. The legend of PROBIO's map was grouped into forestlands, shrublands and grasslands. An area corresponding to 6.3% of Cerrado biome in the State of Tocantins is fully protected. Shrubland (42.8%) is the most protected formation, followed by grassland (37.1%) and forestland (18.8%). In several conservation units, only one formation is more protected than others. This is the case of State Park of Cantão (82.7% of forestlands), State Park of Jalapão (84% of grasslands) and the Monument of Petrified Trees of State of Tocantins (80.9% of shrublands). It is suggested that new conservation units should be created to protect more areas of forestlands, mainly dry forests and Cerradão.

Palavras-chave: vegetação, preservação, PROBIO, políticas públicas

1. Introdução

O bioma Cerrado ocupa aproximadamente 23% do território brasileiro, abrangendo cerca de 204,7 milhões de hectares (IBGE 2004) no Brasil Central. O Cerrado é considerado um dos 25 *hotspots* de biodiversidade do mundo. *Hotspots* são regiões que abrigam um número grande da diversidade biológica de espécies endêmicas, significativamente afetadas e alteradas pelas atividades antrópicas. O ecólogo e conservacionista britânico Norman Myers foi o primeiro a incluir o conceito de *hotspot* de biodiversidade no meio científico. Myers et al. (2000) definiram 25 áreas de *hotspots* na terra. O Cerrado e a Mata Atlântica fazem parte desse número. De acordo com a Conservação Internacional do Brasil (2010), os *hotspots* já atingem o número de 34 (algumas áreas podem se recuperar e sair dessa lista, como outras podem ser incluídas).

Para Townsend (2006), biodiversidade significa riqueza de espécies ou o número delas existentes em uma área geográfica definida. A riqueza de espécies é um dos parâmetros utilizados para comparações de biodiversidade entre regiões, ou em uma mesma região. No Cerrado, a biodiversidade pode ser explicada devido à grande variação do complexo vegetacional composta em formações florestais, savânicas e campestres em uma mesma região. Devido à existência de ecossistemas diferenciados no Cerrado, mais de 12 mil espécies vasculares já foram identificadas (Mendonça et al. 2008). Em relação à fauna, cerca de 90 mil espécies de insetos e 2.500 de vertebrados já foram descritos (Myers et al. 2000; Silva e Bates 2002; Klink e Machado 2005).

Estudos demonstram que são necessárias medidas eficazes na proteção do bioma Cerrado (Myers et al. 2000; Klink e Machado 2005; Silva et al. 2006). Uma das medidas que tem sido adotada na esfera governamental é a criação de unidades de conservação, sejam elas de proteção integral ou de uso sustentável (Brasil 2000).

As unidades de conservação de proteção integral no Cerrado correspondem apenas a 2,2% do bioma (Klink e Machado 2005), sendo que a maior área de proteção integral contínua no bioma Cerrado encontra-se no leste do estado do Tocantins (Silva e Bates 2002), representados pelo Parque Estadual do Jalapão (PEJ) com 158.885 hectares e a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins com 716.306 hectares. Nesta região, entre os estados do Tocantins, Maranhão, Piauí e Bahia, concentram-se um mosaico de unidades de conservação, sejam elas de uso de proteção integral ou de uso sustentável.

De acordo com Brasil (2000), o objetivo básico das unidades de proteção integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, ou seja, atividades educacionais, científicas e recreativas. Esse grupo divide-se nas seguintes categorias de unidade de conservação: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (ou Estadual), Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre.

Nesse contexto de uso indireto das unidades de conservação, este trabalho tem como objetivo analisar e avaliar as formações vegetais do Cerrado que estão preservadas em unidades de proteção integral no estado do Tocantins, sejam elas de domínio federal ou estadual.

Espera-se, com os resultados deste estudo, subsidiar políticas públicas quanto a novas criações de unidades de conservação no estado do Tocantins relacionadas aos diferentes tipos de formações vegetacionais.

2. Metodologia

O estado do Tocantins é coberto por dois biomas, o da Amazônia e o Cerrado. Apesar do estado pertencer à região norte do Brasil e fazer parte da Amazônia Legal, as terras pertencentes ao bioma Cerrado somam 92% (IBGE 2004). A área de estudo corresponde a todas as unidades de conservação de proteção integral do Cerrado tocantinense. A área total do território tocantinense é de 277.620 km².

As unidades de conservação de proteção integral no Tocantins estudadas foram os Parques Estaduais do Lajeado (PEL), Cantão (PEC) e Jalapão (PEJ); Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Estado do Tocantins (MNAFTO); e ainda, os Parques Nacionais do Araguaia (PARNA do Araguaia) e das Nascentes do Rio Parnaíba (PARNA Nascentes do Rio Parnaíba) e a Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins (EESGTO) (Figura 1).

A Tabela 1 apresenta resumidamente algumas características das unidades de conservação avaliadas. Os PARNAs e a EESGTO são unidades federais, administrado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação (ICMBio), as demais unidades são estaduais, administrados pelo Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins).

O mapeamento das fitofisionomias utilizado foi o realizado pelo MMA (2007), o qual adotou o Sistema Brasileiro de Classificação da Vegetação Brasileira em escala cartográfica 1:250.000. As classes de vegetação que ocorreram nas unidades de conservação foram: cultura agrícola (Ac), corpos d'água (Ca), pastagem cultivada (Ap), floresta estacional semidecidual aluvial (Fa), formações pioneiras com influência fluvial e ou lacustre (Pa), savana arborizada com floresta de galeria (Saf), savana arborizada sem floresta de galeria (Sas), savana florestada (Sd), savana gramíneo-lenhosa com floresta de galeria (Sgf), savana gramíneo-lenhosa sem floresta de galeria (Sgs), savana parque com floresta de galeria (Spf), savana parque sem floresta de galeria (Sps) e vegetação secundária (Vs).

Neste mapeamento, o ano base das imagens de satélite, Landsat ETM+, foi do ano 2002. Como todas as unidades de conservação foram criadas antes e no ano 2002, acredita-se que não ocorreram mudanças significativas no mapeamento adotado.

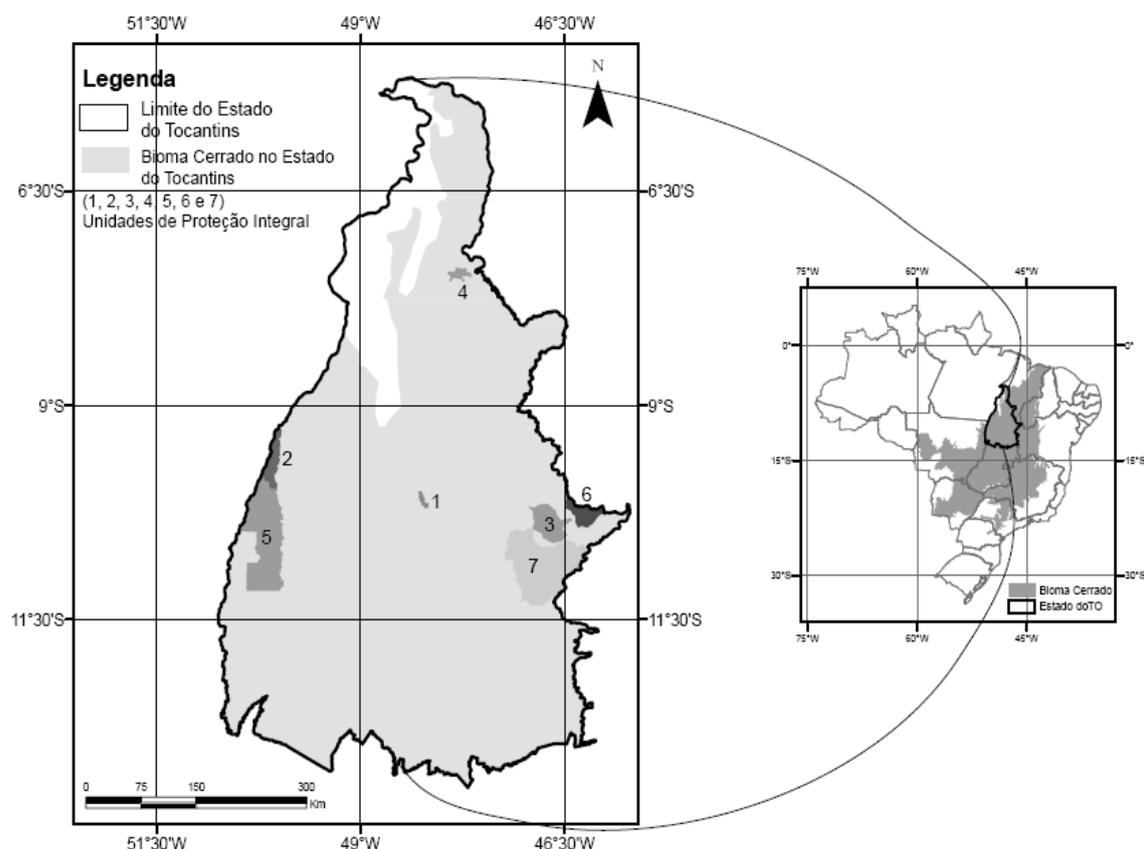


Figura 1. Localização da área de estudo: 1) Parque Estadual do Lajeado; 2) Parque Estadual do Cantão; 3) Parque Estadual do Jalapão; 4) Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Estado do TO; 5) Parque Nacional do Araguaia; 6) Parque Nacional Nascentes do Rio Parnaíba; 7) Estação Ecológica Serra Geral do TO.

Tabela 1. Unidades de conservação de proteção integral localizadas no estado do Tocantins e recobertas pelos municípios, área oficial, leis e datas de criação e competência administrativa: PEL - Parque Estadual do Lajeado; PEC - Parque Estadual do Cantão; PEJ - Parque Estadual do Jalapão; MNAFTO - Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Estado do TO; PARNA do Araguaia - Parque Nacional do Araguaia; PARNA Nascentes do Rio Parnaíba - Parque Nacional Nascentes do Rio Parnaíba; EESGTO - Estação Ecológica Serra Geral do TO.

Unidades de Conservação	Área Oficial (ha)	Lei/Decreto/Da ta de Criação	Município	Administração/Gestão
PEL	9.931	Lei nº. 1.224, de 11/05/2001	Palmas	Estadual
PEC	90.017	Lei nº. 996, de 14/07/1998	Caseara e Pium	Estadual
PEJ	158.885	Lei nº. 1.203, de 12/01/2001	Mateiros	Estadual
MNAFTO	32.152	Lei nº. 1.179, de 04/10/2000	Filadélfia	Estadual
PARNA do Araguaia	557.714	Decreto nº. 47.570, de 31/12/1959	Pium e Lagoa da Confusão	Federal

PARNA Nascentes do Rio Parnaíba	106.557*	Decreto de 16/07/2002	Mateiros, São Félix e Lizarda	Federal
EESGTO	642.983*	Decreto de 27/09/2001	Mateiros, Ponte Alta, Almas e Rio da Conceição	Federal
Total	1598.239			

*apenas a área que recobre o estado do Tocantins.

Visando simplificar o processo, as classes mapeadas pelo MMA (2007) foram agrupadas em três formações vegetais: florestais, com formação de dossel contínuo ou descontínuo e predomínio de espécies arbóreas (Fa + Sd + Vs); savânicas, com presença de áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo sem a formação de dossel contínuo (Saf + Sas + Spf + Sps); e campestre, que engloba áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, mas sem a presença de árvores na paisagem (Pa + Sgf + Sgs). E ainda, existe a classe outras, que engloba (Ac + Ca + Ap) (Figura 2). Esse mesmo procedimento foi utilizado por Pinto et al. (2009).

O arquivo vetorial das unidades de conservação foi disponibilizado pelo órgão estadual do meio ambiente do estado do Tocantins, Naturatins, o qual compõe a sua base de dados cartográficos. As informações foram processadas em pacote computacional de sistema de informações geográficas ArcGis 9.3.

3. Resultados e Discussão

No estado do Tocantins, 255.410 km² (92%) do seu território é coberto pelo bioma Cerrado (IBGE 2004). As áreas das unidades de conservação, obtidas no arquivo digital disponibilizado pelo Naturatins e as áreas oficiais declaradas na forma de decretos e leis, tiveram divergências entre si. Elas foram ajustadas em planilha eletrônica, distribuindo as diferenças para as quatro classes agrupadas de forma proporcional à sua extensão em área. O total das áreas encontradas nas unidades de conservação de proteção integral no estado foi de 15.982 km² que corresponde a 6,3% do bioma no Estado. Desta forma, o Tocantins apresenta uma área legalmente protegida acima do apresentado por Klink e Machado (2005) que foi 2,2% e Aguiar et al. (2004) que foi de 2,6%. Esses percentuais encontrados pelos autores estão em relação à área total do bioma Cerrado, considerando a combinação das unidades federais e estaduais. O valor apresentado de 6,3% apresenta-se modesto se consideramos que em 92% do território tocantinense ocorre o bioma Cerrado, mas significativamente maior em relação ao total legalmente protegido no bioma. Somente o Distrito Federal é 100% recoberto pelo bioma Cerrado, seguido por Goiás com 97%, e ocupando o terceiro lugar, o estado do Tocantins (Sano et al. 2008).

A Figura 2 apresenta a distribuição espacial mapeada pelo MMA (2007), por unidades de conservação de proteção integral no estado do Tocantins, segundo o agrupamento de classes compostas pelas formações campestres, florestais, savânicas e outras.

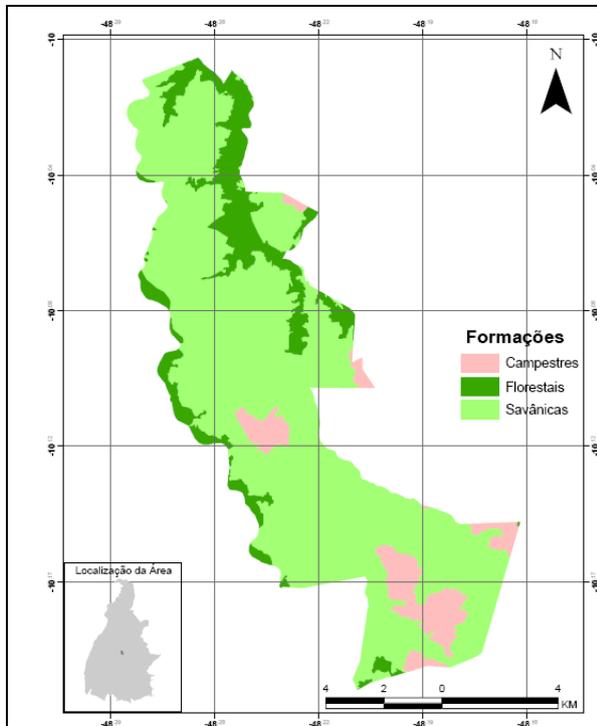
Em relação à quantificação das formações campestres, florestais e savânicas, e outras, dispostas nas unidades de conservação de proteção integral estudadas no Tocantins, a Tabela 2 apresenta a sua configuração.

No PEL e no MNAFTO, não ocorreram formações campestres, predominando as formações savânicas. O MNAFTO teve a maior proporção ocupada pelas formações savânicas (80,9%), seguida pelo PEL (78,3%).

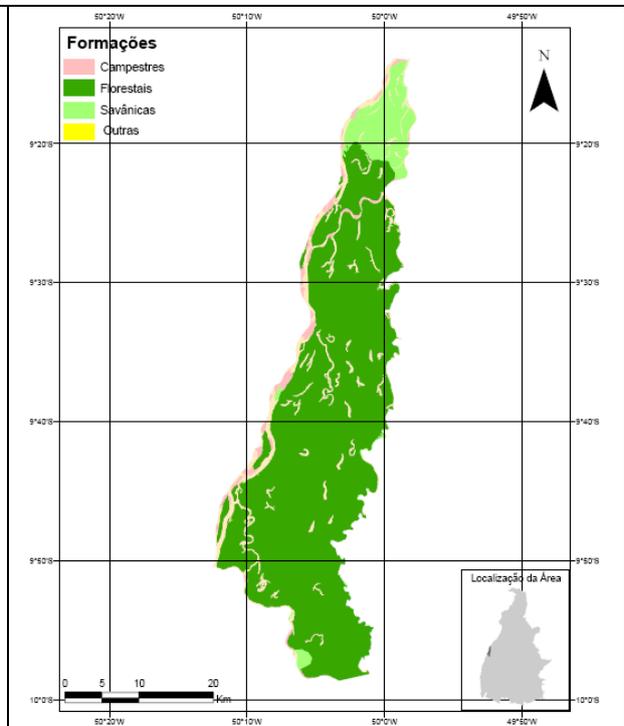
No PEJ, PARNA das Nascentes do Rio Parnaíba e EESGTO, predominam as formações campestres, ocupando 84%, 81,4% e 55,3% das áreas totais, respectivamente. Essas unidades de conservação estão alocadas adjacentes umas as outras, onde os mesmos fatores edáficos encontrados na região podem explicar suas semelhanças vegetacionais. A maior área em extensão para as formações campestres ocorreram na EESGTO, seguida pelo PEJ.

Uma característica peculiar que é encontrada no PEJ e na EESGTO, na região do Jalapão, é o número expressivo de ocorrências de campos limpos úmidos e veredas. Associados a essas

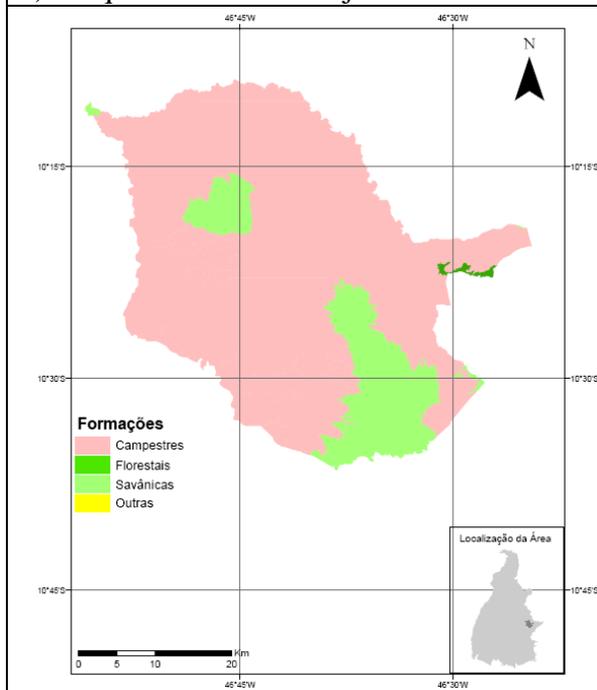
veredas, ocorre o capim-dourado, cujas hastes são exploradas pela comunidade local para produção de artesanatos de rara beleza, principalmente devido à sua coloração dourada. Essa espécie distribui-se formando faixas mais ou menos paralelas ao curso d'água adjacente, em zonas de distância intermediária entre as matas de galeria (com presença de buriti) e as formações savânicas, geralmente cerrado sentido restrito ou campos sujos.



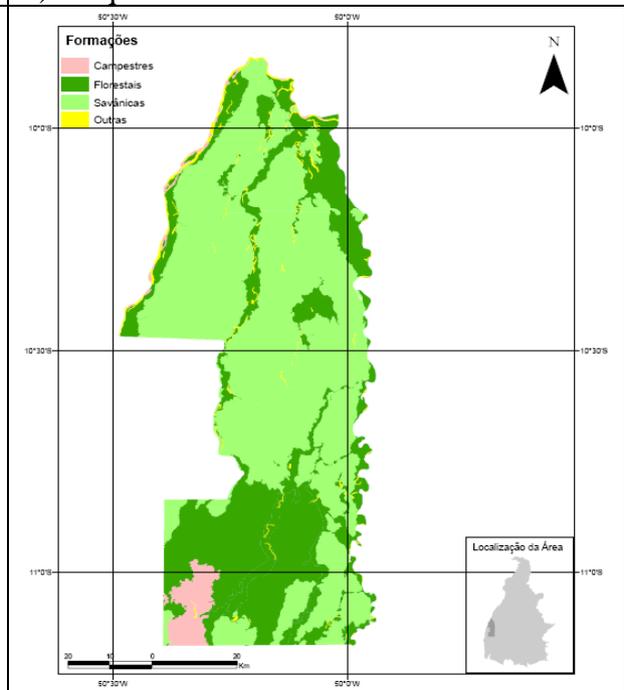
a) Parque Estadual do Lajeado



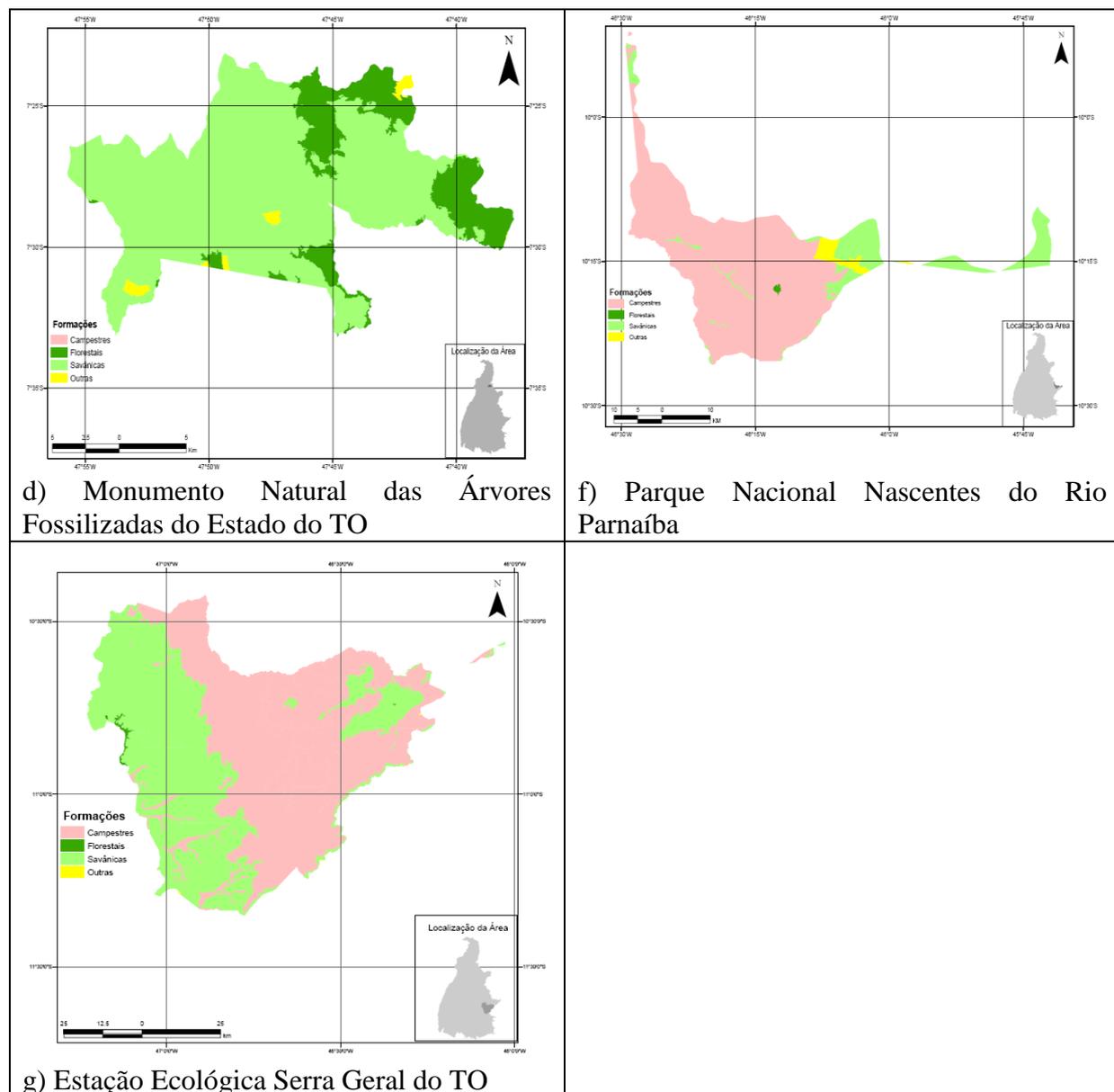
b) Parque Estadual do Cantão



c) Parque Estadual do Jalapão



e) Parque Nacional do Araguaia



d) Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Estado do TO

f) Parque Nacional Nascentes do Rio Parnaíba

g) Estação Ecológica Serra Geral do TO

Figura 2. Mapeamento das formações vegetacionais das unidades de conservação de proteção integral do estado do Tocantins. (Fonte: MMA 2007).

Tabela 2. Quantificação das áreas de formações vegetais destinadas a unidades de conservação de proteção integral no bioma Cerrado no estado do TO. PEL - Parque Estadual do Lajeado; PEC - Parque Estadual do Cantão; PEJ - Parque Estadual do Jalapão; MNAFTO - Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Estado do TO; PARNA do Araguaia - Parque Nacional do Araguaia; PARNA Nascentes do Rio Parnaíba - Parque Nacional Nascentes do Rio Parnaíba; EESGTO - Estação Ecológica Serra Geral do TO.

Unidades de Conservação	Área Oficial (ha)	Formações Vegetacionais (ha)			
		Campestre	Florestais	Savânicas	Outras
PEL	9.931	0	1.332	7.778	821
PEC	90.017	1.878	74.407	6.118	7.613
PEJ	158.885	133.473	599	24.798	15
MNAFTO	32.152	0	5.693	25.997	463
PARNA do Araguaia	557.714	15.603	216.532	317.083	8.496

PARNA Nascentes do Rio Parnaíba	106.557*	86.780	231	16.649	2.897
ECSGTO	642.983*	355.461	1.327	286.094	101
Total	1598.239	593.195	300.122	684.518	20.404

*apenas a área que recobre o estado do Tocantins.

Apesar do PEC e o PARNA do Araguaia estarem em um ambiente de transição entre os biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal, as formações vegetacionais predominantes são diferentes. No PEC ocorre a maior proporção das formações florestais (82,7%) e no PARNA do Araguaia são as savânicas (56,9%). Neste caso, os diferentes fatores edáficos podem explicar suas diferenças vegetacionais.

Santiago e Pereira Júnior (2010) encontraram no PEC para as formações florestais valores inferiores aos encontrados neste estudo, e também, valores inferiores para as formações campestres no PEJ. Isso pode ser explicado pelas diferenças na metodologia e na escala de trabalho adotadas pelos autores, mas no estudo confirmam a predominância das referidas formações.

Pinto et al. (2009) estimaram uma área de 344.119 hectares para as formações savânicas no PARNA do Araguaia, um valor maior do que a estimada neste trabalho. A diferença pode ser justificada em função de uma escala mais detalhada (1:100.000). Nesta unidade, ocorreu a maior área em extensão de formações savânicas e florestais das unidades estudadas. Para as formações campestres no PARNA do Araguaia, os autores acima não identificaram sua ocorrência.

Observa-se que a maioria das unidades de conservação apresenta certa predominância de formações vegetacionais, reflexo das características ambientais locais que condicionam o mosaico vegetal inerente do bioma Cerrado.

A área total encontrada para as formações savânicas, campestres, florestais e outras, alocadas em unidades de conservação de proteção integral no Tocantins, formam: 42,8%, 37,1%, 18,8% e 1,3%, respectivamente. Os dados analisados indicam certo equilíbrio entre as formações vegetacionais savânicas e campestres destinadas à preservação, distanciando delas a formação florestal. De acordo com o MMA (2007), 79% do bioma Cerrado no estado do Tocantins encontram-se com cobertura vegetal original preservada (52% formação savânica, 9% formação campestre, 18% formação florestal), sendo que 21% foi convertida para uso antrópico. Diante desses dados, sugere-se que novas unidades de conservação de proteção integral no Tocantins sejam criadas com formações florestais, como fitofisionomias de Matas Secas e Cerradão.

4. Conclusões

Existe no estado do Tocantins 6,3% de sua área destinada a unidades de conservação de proteção integral no bioma Cerrado. A maior proporção dessas áreas é coberta por formações savânicas, seguidas pela formação campestres, sendo a menor, a formação florestal.

Das sete unidades de conservação analisadas, três delas apresentaram mais de 50% do seu território ocupado pela formação savânica. O mesmo número (três) ocorreu para as formações campestres e apenas uma unidade contemplou a formação florestal em mais de 50% do seu território. As maiores áreas em extensão com formações savânicas e florestais encontra-se no PARNA do Araguaia, e para as formações campestres ocorrem na EESGTO.

Sugere-se que mapeamentos detalhados da cobertura vegetal original do Cerrado no estado do Tocantins sejam realizados a fim de identificar áreas de formações florestais representadas pelas fitofisionomias de Mata Seca e Cerradão para que elas sejam priorizadas na criação de novas unidades de conservação de proteção integral no Estado, objetivando um

equilíbrio entre as formações savânicas, campestres e florestais protegidas no território tocantinense.

Referências Bibliográficas

Aguiar, L. M. S.; Machado, B. M.; Marinho-Filho, J. A diversidade biológica do Cerrado. In: Aguiar, L.M.S.; Camargo, A. J. A. (Eds.). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. p. 17-40.

Brasil. Lei 9985/2000. Instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=legislacao.index&tipo=4&pag=4&>>. Acesso em : 19.set.2010.

Conservação Internacional do Brasil. **Hotspots revisitados**. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/HotspotsRevisitados.pdf>>. Acesso em 18.set.2010.

Dias, R.R.; Pereira, E.Q.; Santos, L.F. (Org.) **Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial**. Palmas: Secretaria do Planejamento, Superintendência de Planejamento e Gestão Central de Políticas Públicas, Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico, 5a. ed., 2008. 62p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil**. 2004. Escala 1:5.000.000. Disponível em: <<http://www/mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>>. Acesso em 18.set.2010.

Klink, C.A.; Machado, R.B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19, n. 03, p. 707-713, 2005.

Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Júnior, M.C.; Rezende, A.V.; Filgueira, J.S.; Nogueira, P.E. Flora vascular do cerrado: um "checklist" com 11.430 espécies. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológica, 2008.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado: relatório final**. 2007. Edital Probio 02/2004. Projeto Executivo B.02.02.109. Coordenador técnico: SANO, E.E. Unidades executoras: Embrapa Cerrados, Universidade Federal de Uberlândia, Universidade Federal de Goiás. Disponível em:<http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/cerrado/documentos/relatorio_final.pdf> Acesso em 19.out.2010.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B.E.; Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, n. 403, p. 853-858, 2000.

NATURATINS. Instituto Natureza do Tocantins. Banco de Dados Georeferenciados. 2004.

Pinto, J.R.R.; Sano, E.E.; Reino, C.M.; Pinto, C.A.S. Parques nacionais do cerrado e os tipos de formações vegetacionais preservados. **Natureza & Conservação**, v. 7, n. 2, p. 57-71, 2009.

Santiago, A.R.; Pereira Júnior, A.C. Mapeamento da cobertura da terra dos Parques Estaduais do Jalapão (PEC), Cantão (PEC) e município de Itaguatins (Tocantins). **Ambiência** - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, v. 6, n. 1, p. 109-124, 2010.

Sano, E.E.; Rosa, R.; Brito, J.L.S.; Ferreira, L.G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do bioma Cerrado (notas científicas). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 1, p. 153-156, 2008.

Silva, J.F.; Fariñas, M.R.; Felfili, J.M.; Klink, C.A. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the cerrado region of Brazil. **Journal of Biogeography**, v.33, p.536-548, 2006.

Silva, J.M.C.; Bates, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna *hotspot*. **BioScience**, v. 53, n. 3, p. 225-233, 2002.

Townsend, C.R. **Fundamentos em ecologia**. Trad. Gilson Rudinei P. M. 2 ed. Porto Alegre: Artimed. 2006. 598p.