

## Análise do Uso e Ocupação da Terra na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, estados do Tocantins e Bahia.

## Analysis of Land Use and Land Occupation in the Ecological Station Serra Geral do Tocantins, Tocantins and Bahia state.

Sandro Sidnei Vargas de Cristo \*  
Romário Trentin\*\*  
Luis Eduardo de Souza Robaina\*\*

### Resumo:

A pesquisa consiste na análise do uso e ocupação da terra da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins (EESGT) na escala 1:100.000, estados do Tocantins e Bahia. Para atingir o objetivo proposto adotou-se o uso do geoprocessamento com a organização de um banco de dados via SIG (software SPRING) e imagens de satélites (Landsat 5), além de cartas topográficas, mapas e arquivos digitais. O trabalho apresenta a organização do mapa de uso e ocupação, além de uma ampla discussão dos fatores de pressão sobre a Estação Ecológica, como agropecuária, urbanização, entre outros. Os resultados mostram que entre as diversas formas de uso e ocupação, se destacam os locais com solo exposto representando a fragilidade ambiental da área pela falta de cobertura vegetal, pela exposição de sedimentos e pela facilidade de ocorrência de processos erosivos.

\* Prof. Dr. do Curso de Geografia do Campus de Porto Nacional da Universidade Federal do Tocantins-UFT.

\*\* Prof. Dr. do Departamento de Geociências/CCNE da Universidade Federal de Santa Maria/UFSM.

### Abstract:

The research consists in analyzing the use and occupancy of earth from Ecological Station Serra Geral do Tocantins (EESGT) on the scale of 1:100.000, states of Tocantins and Bahia. To reach that goal was adopted GIS with the organization of a database (software SPRING) and satellite images (Landsat 5), as well as topographical maps and digital files. The study presents organization of map on the use and occupancy, plus a wide discussion related to factors pressure on the Ecological Station, as agricultural, urbanization, among others. The results show that among the various forms of use and occupation, we highlight the areas with bare soil representing the environmental fragility of the area by the lack of vegetation, the exposure of sediments and occurrence of erosive processes.

### Palavras-chave:

Geoprocessamento,  
Estação Ecológica,  
Uso e Ocupação da Terra

### Key-Words:

Geoprocessing,  
Ecological Station,  
Land use and occupation

## INTRODUÇÃO

Desde seu surgimento, o ser humano manteve uma relação de apropriação dos recursos fornecidos pela natureza, a qual foi aumentando à medida que as técnicas avançaram, ampliando sua capacidade de intervenção no ambiente.

Segundo Ross (1992), todas as modificações inseridas pelo homem no ambiente natural alteram o equilíbrio da natureza.

Considerando esta relação de apropriação e o significativo aumento das atividades humanas, nota-se a propagação acelerada sobre o meio natural, culminando em vários estudos sobre os espaços territoriais, que possibilitam avaliar e monitorar, entre outros, a conservação de áreas naturais protegidas. Entre estes, estão os estudos de Bastos et al. (2014) que trata da compreensão da dinâmica do ambiente físico associada a ocupação na Floresta Nacional do Jamari; Dal'Asta et al. (2012) que se refere a identificação e mapeamento da presença humana e as atividades na Floresta Sustentável do Distrito de Cuiabá-Santarém; Trzyna (2014) que aborda a questão da pressão da urbanização sobre as áreas protegidas e suas implicações.

Deste modo, surge a ideia de realizar-se uma abordagem dos aspectos de uso e ocupação em Unidades de Conservação da Natureza (UC) como fruto da visível pressão com que as mesmas vêm sofrendo, em seu interior e entorno, decorrentes da ação humana com aumento das atividades produtivas e da exploração dos recursos naturais.

Neste sentido se faz necessário a busca da melhoria da relação humana com as áreas protegidas permitindo a manutenção de suas funções na conservação ambiental de determinados espaços considerados de importância ambiental relevante. Fato este, que não está se consumando, principalmente pela falta de respeito e ineficiência da legislação ambiental, essencial à conservação da biodiversidade e à gestão das UC atualmente.

As geotecnologias, como exemplo dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), permitem o mapeamento dos diversos usos e ocupações nas UC como forma de observação e planejamento das diferentes maneiras de utilização destes espaços e seu entorno, tornando-se essencial apoio aos seus gestores. Desta forma os SIG têm apresentado significativa importância no planejamento e gestão territorial das mesmas.

Segundo Assad e Sano (1998) os SIG possuem um

grande leque de aplicações, produção de mapas, apoio para análise espacial de fenômenos e funções de armazenamento como um banco de dados geográficos, principais formas de utilização.

Assim, baseado Assad e Sano (1998), pode-se destacar o presente estudo na busca de identificar os diferentes usos e ocupações que ocorrem no interior e entorno (faixa de 10km proposta em lei e em vigor no início da pesquisa no ano de 2009 (Resolução N° 13 de 1990) por apresentar importância relevante na conservação de espécies da fauna e da flora do Cerrado) da EESGT como forma de subsidiar a gestão desta unidade com o fornecimento de informações especializadas sobre os diversos agentes envolvidos.

Baseado no World Wide Found for Nature (WWF) - Brasil e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2012) a efetiva gestão das UC, envolve aspectos técnicos, políticos e econômicos como: desenho e conectividade, planejamento, capacidade institucional, aspectos legais, programas de desenvolvimento regional, fiscalização, dentre outros.

As UC, definidas como espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (SNUC, 2000), mostram cada vez mais importância na conservação ambiental, aumentando o interesse de pesquisadores pela temática.

Além disso, algumas UC são locais que apresentam fragilidades ambientais naturais de degradação ou que estão sob forte pressão humana no seu interior e entorno sofrendo com os desmatamentos, caça, pesca e atividades econômicas em geral. Neste sentido, este estudo mostra-se relevante, considerando que o estado do Tocantins, apresenta uma expansão agrícola que se tornou uma ameaça no entorno das UCs, como ocorre nas proximidades da EESGT, a qual representa uma importante parcela do Bioma Cerrado e da região conhecida como Jalapão, uma das áreas mais belas e frágeis do país.

Segundo Klinc e Machado (2005) vale ressaltar que a região do Jalapão abriga um dos últimos remanescentes do Cerrado, incluindo as Unidades de Conservação Ambiental deste domínio geográfico. Isto coloca a região, e suas áreas protegidas, entre as mais importantes regiões naturais do Brasil, porquanto abrigam as últimas grandes

extensões da única área de Savana considerada como um hotspot global de biodiversidade (área prioritária para conservação da biodiversidade e ameaçada no mais alto grau) (MYERS et al., 2000).

Na medida em que os problemas ambientais se multiplicam, propõe-se contribuir na busca de alternativas que visem ampliar o conhecimento sobre a importância da EESGT com suas limitações e potencialidades ambientais, dando ênfase à questão do uso e ocupação da terra que se caracteriza pelas diferentes formas de uso observadas na área de estudo (Figura 1).

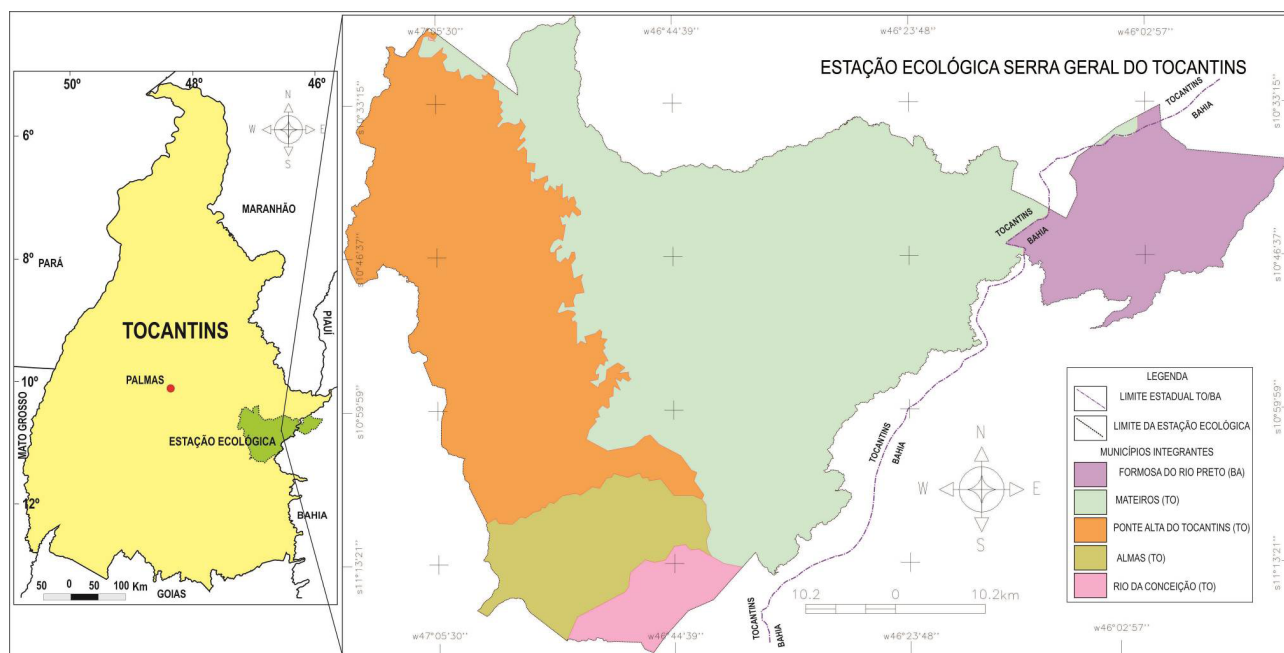


Figura 1 – Localização da área de pesquisa

Fonte de Dados: Arquivos digitais da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do Estado do Tocantins (SEPLAN) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Cartas Topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Diretoria do Serviço Geográfico do Ministério do Exército (DSG). Elaboração: Autores, 2013.

A pesquisa na EESGT fornece oportunidade única de estudo da diversidade da Biota Cerrado, pelas grandes extensões de habitat protegido, pela crescente ameaça do entorno, e, principalmente, pela carência de dados básicos, o que contribui para a falta de definições claras sobre pesquisas relevantes para esta unidade integrante do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei nº 9.985 de 18/07/2000).

A EESGT foi criada pelo Decreto Federal de 27 de setembro de 2001, com objetivo de proteger e preservar amostras dos ecossistemas de Cerrado, bem como propiciar o desenvolvimento de pesquisas científicas. Sua área abrange uma porção territorial de aproximadamente 7.071km<sup>2</sup>, dos quais cerca de 89,3% da área

ficam no estado do Tocantins e de 10,7% da área ficam no estado da Bahia.

## 1. GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA PARA ESTUDOS AMBIENTAIS

O Geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de cartografia, análise de recursos naturais,

transportes, comunicações, energia e planejamento urbano e regional (CÂMARA; MEDEIROS, 1998).

As ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de Sistema de Informação Geográfica (SIG) permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes ao criarem bancos de dados georreferenciados e tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos.

De acordo com Carvalho Junior et al. (2001) o uso das técnicas de Geoprocessamento para o mapeamento possibilita maior rapidez e eficiência, fornecendo subsídios e propriedades para os trabalhos de campo.

Segundo Câmara et al. (2008), os SIG são uma ferramenta computacional para Geoprocessamento que

permite realizar análises complexas, integrar dados de diversas fontes, criar bancos de dados georreferenciados e automatizar a produção de documentos cartográficos. Deste modo, percebe-se, cada vez mais, a importância da aplicação das técnicas de Geoprocessamento, como é o caso dos SIGs, que permitem a observação e interpretação mais qualificada, bem como a sua utilização nos trabalhos de campo, motivo pelo qual se optou pela sua utilização na metodologia desta pesquisa.

Segundo Pontalti (2009), as Unidades de Conservação são manejadas e gerenciadas segundo um planejamento específico denominado Plano de Manejo, o qual precisa ser revisto e aprimorado no decorrer do tempo para melhor se adequar à realidade das mesmas. Desta forma, supõe-se que técnicas de análise multivariada, que relacionem um amplo conjunto de variáveis ambientais associadas a um SIG, possam aprimorar e facilitar a execução de diagnósticos e elaboração de zoneamentos.

Ainda Pontalti (2009) utilizou técnicas de Geoprocessamento para avaliação das potencialidades de um SIG no Parque Municipal Cinturão Verde do município de Cianorte, estado do Paraná e os resultados indicaram que a metodologia utilizada compõe um sistema potencial para o uso nas etapas que envolvam o planejamento e gerenciamento de Unidades de Conservação, subsidiando objetivamente a tomada de decisão.

Segundo Veloso e Nery (2011) é possível inferir que a utilização do Geoprocessamento e recursos do Sensoriamento Remoto para a elaboração de mapas de cobertura do solo, declividade, hipsometria e de carta imagem, demonstra ser de grande valia para a extração de dados sobre o Parque Estadual da Lapa Grande, localizado no município de Montes Claros, estado de Minas Gerais e, que estes documentos podem servir de subsídios para a gestão do parque na elaboração de diretrizes como Plano de Manejo e Zoneamento Ecológico.

Lima et al. (2002), em pesquisa realizada sobre as condições geoambientais das Unidades de Conservação de Maceió e área de influência, utilizou o Geoprocessamento associado a um SIG e verificou a eficácia das técnicas adotadas, atendendo os objetivos propostos, demonstrando ser capaz de trabalhar com grande volume de dados.

De acordo com Mazza et al. (2005), pode-se observar que as ferramentas do Geoprocessamento, são de grande importância no fornecimento de informações essenciais aos gestores das Unidades de Conservação, os

quais devem fazer uso para tomada de decisão.

Em síntese, o uso de sistemas computacionais capazes de gerenciar bancos de dados georreferenciados, torna-se imprescindível para formular diagnósticos e avaliações de alternativas de ações e manejo ambiental, representando assim, uma ferramenta essencial aos estudos de planejamento e gestão dos recursos naturais.

## 2. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS

No presente estudo, realizaram-se diversos levantamentos, onde os aspectos enfatizados foram cartografados via SIG servindo de base para integração dos elementos necessários à obtenção dos resultados.

O levantamento bibliográfico foi realizado através de leituras e seleção de bibliografias relacionadas à EES-GT e a temática em questão. Já o levantamento de material cartográfico foi realizado através de ampla pesquisa a órgãos públicos como Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do Estado do Tocantins (SEPLAN), Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Diretoria do Serviço Geográfico do Ministério do Exército (DSG), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), entre outros.

Como suporte cartográfico foram utilizadas onze cartas topográficas que abrangem parcialmente a área de pesquisa de autoria da DSG e do IBGE, todas na escala de 1:100.000. Folhas: Mata Nova SC. 23 – Y – A – V (1977); Rio Soninho SC. 23 – Y – A – II (1977); Serra Negra SC. 23 – Y – C – II (1977) elaboradas pela DSG e Mateiros SC. 23 – Y – B – IV (1981); Rio da Conceição SC. 23 – Y – C – III (1980); Rio das Pratas SC. 23 – Y – B – I (1980); Rio do Santo SC. 23 – Y – D – I (1980); Rio Sapão SC. 23 – Y – B – V (1980); Serra da Tabatinga SC. 23 – Y – B – II (1980); Serra do Cinzeiro SC. 23 – Y – A – VI (1980); Serra da Jalapinha SC. 23 – Y – A – III (1980) elaboradas pelo IBGE.

Também foi utilizado um mosaico de imagens do satélite LANDSAT 5, sensor Thematic Mapper (TM) com resolução espacial de 30m, de setembro de 2010, bandas espectrais 3, 4 e 5, fornecidas pela SEPLAN - Diretoria de Zoneamento Ecológico Econômico (DZE). As imagens totalizam 4 cenas que abrangem parcialmente a área de pesquisa, com as órbitas ponto correspon-



dentes a 221/67 – 221/68 – 220/67 – 220/68.

Os trabalhos de campo foram realizados através de perfis realizados por caminhos e estradas da região com uso de receptor GPS e máquina fotográfica digital para caracterização das diferentes formas de uso e ocupação. Nesta etapa destaca-se o apoio do ICMBio – EES-GT, principalmente com o fornecimento de transporte e motoristas.

Na elaboração do mapa de uso e ocupação utilizou-se o software Spring (versões 5.0.1 e 5.1.8) do INPE e o Laboratório de Geoprocessamento do Curso de Geografia, Campus de Porto Nacional, Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Primeiramente houve uma tentativa de se realizar uma classificação automática das imagens de satélite, via software, mas devido a confusão na resposta espectral dos alvos, pelo classificador utilizado (Máxima Verossimilhança - Maxver), os resultados obtidos foram insatisfatórios. Assim fez-se a opção pela vetorização das diferentes classes com base na observação visual das imagens em tela e no conhecimento da área de pesquisa.

Os resultados foram insatisfatórios devido à dificuldade de separação das áreas de queimadas em diferentes estágios de desenvolvimento, das áreas úmidas. No mesmo sentido, os depósitos de areia e a cobertura vegetal apresentaram grande variação de tons e coloração.

As classes de uso e ocupação foram definidas de acordo com a resolução espacial das imagens de satélite e o interesse da pesquisa, sendo estas: Área Úmida, Área Urbana, Área de Cultura Temporária, Área de Pastagem, Área de Vegetação, Área de Solo Exposto.

A edição final do mapa foi realizada com o software CorelDRAW X3 Graphic.

### 3. ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

Na análise do uso e ocupação e a interferência exercida sobre a EESGT, utilizou-se como instrumento de análise o mapa referente ao tema em questão (Figura 2), no qual se estabeleceu as classes representadas no Quadro 1.

As Áreas Úmidas (Figura 3A) estão representadas por canais fluviais, lagoas e as veredas. Distinguem-se por serem locais identificados pelo afloramento de água subterrânea ou pela concentração de água superficial junto aos canais de drenagens que se distribuem na área de pesquisa alcançando cerca de 4,8% (Quadro 1) da mesma.

Esta classe representa a relação direta entre a rede de drenagem local e o aquífero subterrâneo, pois são áreas de

surgência de água subterrânea em superfície, formadas pela exposição do aquífero em locais rebaixados, ou seja, locais que ocupam áreas de planície aluvial.

Quadro 1 – Classes de Uso e Ocupação da Terra na área de pesquisa.

Classes	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentagem (%)
Área Úmida	597,64	4,8
Área urbana	2,5	0,05
Área de Cultura Temporária	1.097,79	8,8
Área de Pastagem	119,36	1
Área de Vegetação Natural	6.493,78	52,5
Área de Solo Exposto	4.066,03	32,85
Área Total	12.377,11	100

Organização: Autores, 2012.

As Áreas Urbanas se destacam como locais antropizados que apresentam concentração de residências, de rodovias que formam a malha viária, além de serviços e infraestrutura. Corresponde a 0,05% da área, destacando-se as sedes municipais de Mateiros (Figura 3B), localizada na porção norte e, de Rio da Conceição, na porção sul.

A urbanização, apesar de ocupar uma área pouco expressiva, face ao tamanho da área de pesquisa, é um elemento de grande importância pelas modificações impostas. Nestas localidades a população vive principalmente do turismo e de serviços.

Destaca-se que, para o desenvolvimento de atividades econômicas na região, existe a necessidade de mobilidade e construção de vias de acesso que, por muitas vezes, ficam dentro da EESGT e interferem na área de pesquisa (Figura 4).

As Áreas Urbanas também possuem relação direta com as consequentes interferências no ambiente local e na EESGT, como a caça que pode ser realizada como lazer, alimentação ou para fins comerciais, além da coleta do capim dourado que ocorre nas áreas de veredas. Capim dourado utilizado para produção de artesanatos.

Vale ressaltar, que a abertura de vias, como pode ser visto na Figura 4, causa impactos ambientais negativos como aqueles decorrentes de acesso a locais de visitação turística, ensejando a formação de voçorocas e transporte de sedimentos à drenagem.

A Área de Cultura Temporária se evidencia pela atividade agrícola em grande escala que ocorre em grandes propriedades que se encontram sobre a Serra Geral, nas porções sudeste, leste e nordeste da área com abrangência de cerca de 8,8% do terreno. Estas áreas encontram-se adensadas, principalmente, junto aos limites sudeste, leste e nordeste, mais





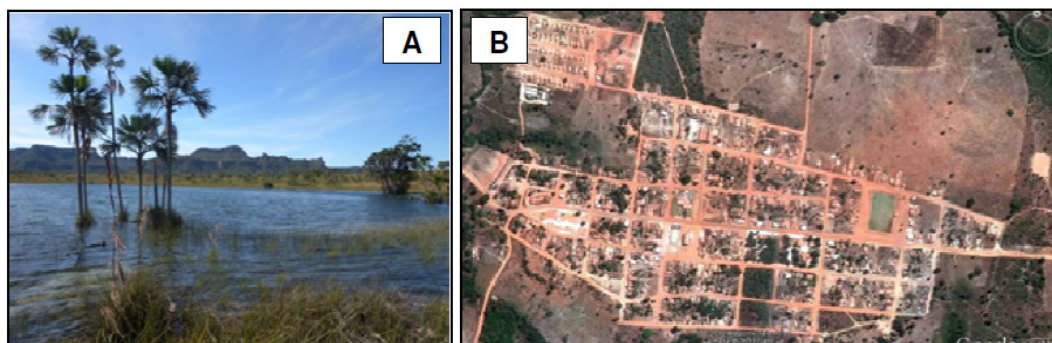


Figura 3 - Área Úmida: Lagoa Bonita, Rio da Conceição (A) e Área urbana, Mateiros (B).  
Fotografias: Autores, 04/2012 (A). Imagem: Google Earth acesso em 09/2012 (B).



Figura 4 – Interferências ocasionadas pelas rodovias que passam na área de pesquisa.  
Fotografias: Autores, 2011.

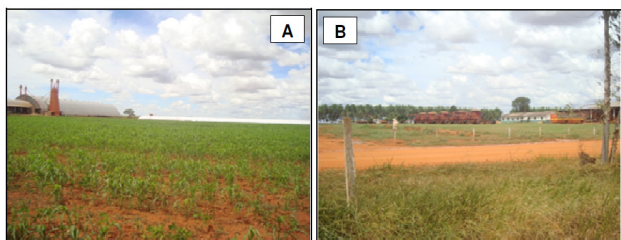


Figura 5 – Áreas de Culturas Temporárias: milho (A) uso de tecnologias (B) (Formosa do Rio Preto).  
Fotografias: Autores, 04/2012.

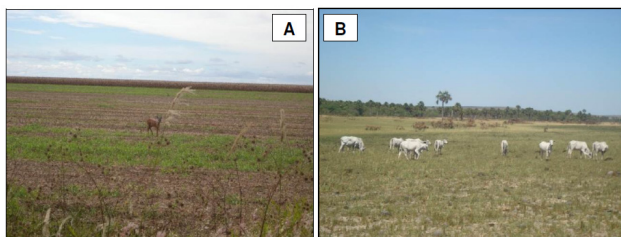


Figura 6 – Fauna desprovida de seu ambiente natural de Cerrado, Formosa do Rio Preto (A) e gado nas veredas, Rio da Conceição (B).  
Fotografias: Autores, 05/2011.

Estas áreas são representadas pelos locais como as Dunas do Jalapão e as áreas onde ocorreram queimadas na área de pesquisa, provocadas principalmente pela ação humana.

As dunas (Figura 7A) apesar de abrangerem uma pequena extensão de terreno, são a principal concentração de sedimentos arenosos retrabalhados pela ação eólica e um dos principais atrativos turísticos da área de pesquisa.

As áreas com solo exposto originados por queimadas (Figura 7B) abrangem uma extensão significativa e apresentam várias consequências (facilitam o transporte de sedimentos, o assoreamento de canais de drenagem, o sufocamento da vegetação nas veredas, entre outras) que comprometem a conservação da fauna e da flora, bem como dos recursos hídricos.

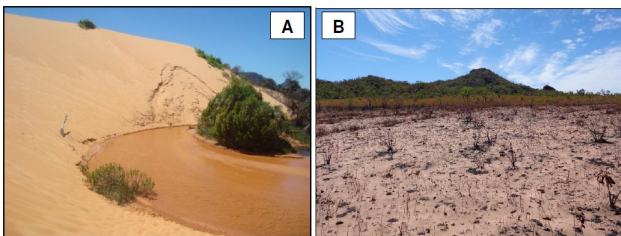


Figura 7 – Dunas do Jalapão (A), Mateiros e cicatriz de queimada, Rio da Conceição (B) representando Áreas com Solo Exposto.  
Fotografias: Autores 08/2012 (A) e 07/2014 (B).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A complexidade de questões que envolvem as Unida-

des de Conservação da Natureza no Brasil e sua gestão, estão relacionadas as diferentes formas de uso e ocupação da Terra quem fazem pressão sobre as mesmas como as atividades agropecuárias.

Em específico, entre as diversas formas de uso e ocupação da área de pesquisa, se destacam as áreas com solo exposto (quer sejam por queimadas ou por processos naturais) que abrangem cerca de 32% da área de pesquisa. Isto representa sua fragilidade ambiental pela falta de cobertura vegetal, pela exposição de sedimentos arenosos a ação do vento e da chuva, e conseqüentemente pela facilidade de ocorrência de processos erosivos.

Da mesma forma, pode-se observar a pressão humana existente no entorno da EESGT, principalmente pela presença de áreas urbanas nas porções sul e norte (Mateiros e Rio da Conceição), de pastagens distribuídas na porção oeste e de culturas temporárias cobrindo grandes áreas na porção leste.

Ainda se destaca a facilidade de acesso à área de pesquisa pela existência, dentro da unidade de um grande número de caminhos e rodovias, o que facilita os processos erosivos, a caça e a visitação desordenada, além de dificultar a gestão e a fiscalização da unidade de conservação em questão.

Assim sendo, em função dos aspectos apresentados, devem ser priorizadas ações que visem a proteção e a preservação da área de pesquisa, bem como a melhor gestão da unidade, evitando qualquer prática ou atividades no local que promovam a degradação ambiental.

Neste sentido devem ser observadas algumas recomendações como:

- Definir a manutenção de algumas rodovias de circulação, interna e externa da Estação Ecológica, evitando a abertura de novas vias e o abandono de outras, que se tornam locais susceptíveis a processos erosivos;
- Recuperar as áreas de veredas, evitando a abertura de vias de circulação no seu entorno que interrompem o fluxo natural da água, propiciando a descaracterização e perda de função das mesmas;
- Viabilizar a mudança do traçado das rodovias que adentram parcialmente o limite da Estação Ecológica e onde não for possível, a construção de pontes elevadas, de modo que as mesmas não interfiram na circulação natural dos cursos fluviais locais;
- Prevenir e controlar a utilização do fogo em práticas de manejo;
- Impedir a colocação do gado em veredas evitando a compactação do solo e o desenvolvimento de processos erosivos.

Assim, os resultados mostram a importância na ca-



racterização do uso e ocupação da área de pesquisa como subsídio a gestão de conflitos e a conservação ambiental da EESGT.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistemas de informações geográficas (Aplicações na Agricultura)**. Brasília – DF: SPI/EMBRAPA-CPAC, 2.ed. 1998. 434 p.
- BASTOS, A.; MANISESI, V.; PASSOS, E.; GOMES, FB.; UCHÔA, L. F. Physical Environment Aspects as Subsidy to Occupation in Southwest Amazon Conservation Units – A Case Study Relating the Jamari National Forest and its Surrounding Areas. **International Journal of Sustainable Land Use and Urban Planning**, vol. 2, n.º 2, 2014. p 9 - 22. Disponível em: <https://www.sciencetarget.com/Journal/index.php/IJSLUP/article/view/540/138>. Acesso em: 15 de ago. 2016
- BRASIL. **Decreto Lei de 27 de setembro de 2001**. Dispõe sobre a criação da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, nos Estados do Tocantins e da Bahia, e dá outras providências. Brasília - DF: Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/DNN/2001/Dnn9340.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/2001/Dnn9340.htm). Acesso em: 24 fev. 2011.
- BRASIL. **Lei no 9.985 de 18 de julho de 2000**. Dispõe sobre a instituição do Sistema de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília - DF: Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm). Acesso em: 24 fev. 2011
- BRASIL. **Resolução nº13 de 1990**. Dispõe sobre normas referentes às atividades desenvolvidas no entorno das Unidades de Conservação. Brasília – DF: Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?co-dlegi=110>. Acesso em: 24 fev. 2011.
- CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, M. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE, 2008. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>. Acesso em: 20/03/2009.
- CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. de. (Orgs.) **Geoprocessamento para Projetos Ambientais**. São José dos Campos – SP: INPE, 1998. Disponível em: [http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis\\_ambiente/0rosto](http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente/0rosto). Acesso em: 04 de ago. 2016.
- CARVALHO JUNIOR, O. A. de.; MARTINS, É. De. S.; GUIMARÃES, R. F.; CARVALHO, A. F. de. **Compartimentação Geomorfológica do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros baseada em técnicas de Geoprocessamento**. Planaltina – DF: EMBRAPA Cerrado, 2001. 18p
- DAL’ASTA, A. P. ; BRIGATTI, N.; AMARAL, S.; ESCADA, M. I. S.; MONTEIRO, A. M. V. M. Identifying Spatial Units of Human Occupation in the Brazilian Amazon Using Landsat and CBERS Multi-Resolution Imagery. **Remote Sens**. n.º 4, 2012. p. 68-87. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2072-4292/4/1/68>. Acesso em: 15 de ago. 2016
- DSG – DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO. **Carta Topográfica Mata Nova**. Folha SC. 23 – Y – A – V, escala 1:100.000, 1977.
- DSG – DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO. **Carta Topográfica Rio Soninho**. Folha SC. 23 – Y – A – II, escala 1:100.000, 1977.
- DSG – DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO. **Carta Topográfica Serra Negra**. Folha SC. 23 – Y – C – II, escala 1:100.000, 1977.
- GOOGLE EARTH. **Imagens de satélite**. Disponível em <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>. Acesso em 22 de set. 2012.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Mateiros**. Folha SC. 23 – Y – B – IV, escala 1:100.000, 1981.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Rio da Conceição**. Folha SC. 23 – Y – C – III, escala 1:100.000, 1980.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Rio das Pratas**. Folha SC. 23 – Y – B – I, escala 1:100.000, 1980.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Rio do Santo**. Folha SC. 23 – Y – D – I, escala 1:100.000, 1980.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Rio Sapão**. Folha

SC. 23 – Y – B – V, escala 1:100.000, 1980.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Serra da Tabatinha**. Folha SC. 23 – Y – B – II, escala 1:100.000, 1980.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Serra do Cinzeiro**. Folha SC. 23 – Y – A – VI, escala 1:100.000, 1980.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Serra da Jalapinha**. Folha SC. 23 – Y – A – III, escala 1:100.000, 1980.

KLINC, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the do Brazilian Cerrado. Malden: **Conservation Biology**, v.19, 2005.

LANDSAT TM 5. Palmas – TO: SEPLAN - Diretoria de Zoneamento Ecológico Econômico (DZE), 2010. Imagem de satélite, canais 3,4 e 5, composição colorida, resolução espacial 30m, cenas 221/67, 221/68, 220/67 e 220/68.

LIMA, M. J.; SILVA, A. A.; SILVA, N. M.; CALHEIROS, S. Q. C. Unidades de Conservação da Natureza – identificação e mensuração das características geoambientais em Maceió e área de influência. In: I Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, **Anais...** Aracaju – SE, 2002.

MAZZA, C. A. da S.; MAZZA, M. C. M.; SANTOS, J. E. SIG aplicado à caracterização ambiental de uma unidade de conservação Floresta Nacional de Irati, Paraná. Goiânia-GO. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais**. São Paulo: INPE, 2005, p. 2251-2258.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. DA.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403, 2000. Disponível em: <http://www.nature.com/nature/journal/v403/n6772/pdf/403853a0.pdf>. Acesso em 20 de ago. 2012.

PONTALTI, E. S. **Subsídios para a implementação de Plano de Manejo em Parque Municipal por meio de Sistema de Informação Geográfica**. Maringá-PR. Universidade Estadual de Maringá, Dissertação (Mestrado em Agronomia), 2009. 53p

ROSS, J. L. S. O. Registro Cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **Revista da Pós-Graduação de USP**. São Paulo-SP: n.6, 1992.

SEPLAN. **Atlas do Tocantins: Subsídios ao Planejamento da Gestão Territorial**. Palmas – TO: SEPLAN, DZE, 6 ed. 2012. 80 pag.

TRZYNA, T. Urban Protected Areas: Profiles and best practice guidelines. **Best Practice Protected Area Guidelines** Series N°. 22, Gland, Switzerland: IUCN. xiv + 110pp. Disponível em: [https://cmsdata.iucn.org/downloads/bpg\\_urban\\_protected\\_areas.pdf](https://cmsdata.iucn.org/downloads/bpg_urban_protected_areas.pdf). Acesso em: 15 de ago. de 2016.

VELOSO, A.; NERY, C. V. M. Geoprocessamento aplicado à caracterização do Parque da Lapa Grande em Montes Claros/MG. Curitiba – PR: In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, INPE, 2011. **Anais**. p.3711 – 3718.

WWF - Brasil; ICMBio. **Efetividade da gestão das unidades de conservação federais do Brasil: resultados de 2010**. Brasília – DF: 2012. Disponível em: [http://observatorio.wwf.org.br/site\\_media/upload/gestao/documentos/Rappam\\_federal\\_2010.pdf](http://observatorio.wwf.org.br/site_media/upload/gestao/documentos/Rappam_federal_2010.pdf). Acesso em: 04 de ago. 2016

---

### Correspondência dos autores:

*Sandro Sidnei Vargas de Cristo*  
e-mail: [sidneicristo@mail.uft.edu.br](mailto:sidneicristo@mail.uft.edu.br)

*Romário Trentin*  
e-mail: [romario.trentin@gmail.com](mailto:romario.trentin@gmail.com)

*Luís Eduardo de Souza Robaina*  
e-mail: [lesrobaina@yahoo.com.br](mailto:lesrobaina@yahoo.com.br)

---

Artigo recebido em: 16/08/2016

Revisado pelos autores em: 12/09/2016

Aceito para publicação em: 14/10/2016