

# RESUMO EXPANDIDO

**Categoria**

Exposição de Painel

## **ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DAS MUDANÇAS NA COBERTURA VEGETAL E DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO PARQUE ESTADUAL ALTAMIRO DE MOURA PACHECO (GO)**

Patrícia Lima D'Abadia (UEG); Rogéria Luzia Wolpp Gonçalves (UEG); Anamaria  
Achtschin Ferreira (UEG)

### **1- INTRODUÇÃO**

A expansão da fronteira agrícola no Brasil tem sido alvo de grandes discussões na comunidade científica, uma vez que, o seu crescimento desordenado e acelerado vem gerando para o meio ambiente, consequências drásticas, tais como: destruição de vegetação nativa, fragmentação de habitats, exploração indiscriminada dos recursos naturais e perda irreversível de recursos genéticos (GREGGIO et al., 2009). Desta forma, intervenções antrópicas em ambientes naturais se demonstram capazes de causar efeitos deletérios para a biodiversidade, gerando extinção de espécies da flora e fauna, mudanças climáticas em escala local, erosão de solos e poluição de cursos d'água (FERREIRA; DIAS, 2004).

A temática relacionada ao avanço predatório da agropecuária nos ecossistemas brasileiros, não ocorre de forma diferente para o bioma Cerrado. O Cerrado possui elevado potencial hídrico, topografia suave e solos favoráveis às práticas da agropecuária, além de ser detentor de uma biodiversidade bastante rica. Tais características, aliadas aos investimentos governamentais em infra-estrutura urbana, tem alterado as paisagens naturais pertencentes ao bioma, criando fragmentos antrópicos ocupados principalmente por áreas de plantio e por pastagens voltadas para a criação de gado (SANO et al., 2002).

# RESUMO EXPANDIDO

Frente a essa problemática, as técnicas de sensoriamento remoto, do geoprocessamento e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) tem se destacado, pois oferecem viabilidade e agilidade na obtenção de dados provenientes de imagens orbitais. Essas técnicas ao serem capazes de mapear a distribuição geográfica do uso e ocupação do solo, desempenham importante papel na representação da biodiversidade, no monitoramento das atividades agropastoris e na identificação de áreas prioritárias para a conservação dos ecossistemas naturais (ANACLETO et al., 2005).

A utilização de técnicas de geoprocessamento ou do sensoriamento remoto e SIG é apropriada para estudos das transformações do uso da terra, em especial, por permitir representar e analisar o espaço com dinamismo, através de uma base de dados georreferenciada. Além disso, essas ferramentas geram mapas temáticos, que possibilitam o acompanhamento temporal das alterações que ocorrem nos ecossistemas em um determinado período de tempo (ECKHARDT et al., 2007). Portanto, esse tipo de análise dinâmica tem sido amplamente empregada em trabalhos que buscam investigar a evolução de áreas urbanas, o mapeamento de mudanças na estrutura da vegetação e o avanço das áreas de cultivo sobre a cobertura vegetal natural (FUJACO et al., 2010).

Os estudos de uso e ocupação do solo, realizados com o auxílio de ferramentas do geoprocessamento, SIG e do sensoriamento remoto, representam uma das ações que se pode tomar para manutenção, recuperação e conservação dos recursos naturais (PESSOA et al., 2013). Outra alternativa, que tem sido tomada pelos poderes públicos, em prol da preservação da natureza, é a criação de Unidades de Proteção Integral (como os parques) e as Unidades de Uso Sustentável. No caso dos Parques, como o Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco (situado em Goiás), o objetivo central é preservar ecossistemas naturais, que possuem grande relevância ecológica e beleza cênica, garantindo que os seus recursos naturais só sejam explorados de forma indireta (FUJACO et al., 2010).

A fim de caracterizar a evolução da vegetação natural e o avanço da pecuária e agricultura sobre a região em que está inserido o Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco, localizado no estado de Goiás - Brasil, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise espaço-temporal da cobertura vegetal e do uso da terra na área interna do parque

# RESUMO EXPANDIDO

e em seu entorno, por meio da interpretação de imagens orbitais de satélites, obtidas para os anos de 1985 e 2014.

## 2- METODOLOGIA

### 2.1- ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na área do Parque Ecológico de Preservação Ambiental e Florestal Altamiro de Moura Pacheco (PEAMP), o qual está localizado na região Centro Sul de Goiás. A área do parque encontra-se situada nos municípios de Goiânia, Teresópolis, Nerópolis e Goianápolis. Essa região é formada por ambientes florestais típicos do bioma Cerrado e sua extensão territorial corresponde a cerca de 4.163 hectares, a qual está situada entre as coordenadas geográficas 16°30' a 16°34' S e 49°07' a 49°11' W. O Parque Altamiro está localizado a cerca de 25 km da capital Goiânia, às margens da rodovia BR-153, sendo que seu entorno é composto por áreas que tiveram sua paisagem modificada pela expansão da agropecuária e dos centros urbanos (FUNATURA, 2005; CAMPOS; BATISTA, 2010).

O Parque Altamiro de Moura Pacheco, criado pela Lei Estadual (GO) nº 11.471 de 3 de julho de 1991, é banhado pela sub-bacia do Ribeirão João Leite, a qual está contida na bacia do rio Meio Ponte, na região centro sul de Goiás e que constitui hoje uma Área de Proteção Ambiental (APA). A expansão dessa sub-bacia teve início em 2002, e compreendeu a criação de uma barragem no Ribeirão João Leite, com o objetivo de aumentar o abastecimento de água potável da cidade de Goiânia e região metropolitana, que abrange Senador Canedo, Aparecida de Goiânia e Trindade. O lago então formado, por meio do barramento, acabou inundando regiões pertencentes ao Parque Altamiro, o que culminou em uma grande alteração de sua área natural, causando fragmentação em diversas paisagens que compõem esse ambiente (MARTINS; SILVA, 2013).

### 2.2- OBTENÇÃO DOS DADOS

O presente estudo realizou uma análise espaço-temporal da área em que se situa o Parque Altamiro Pacheco, através da técnica de fotointerpretação de imagens de satélites, obtidas nos períodos de 1985 e 2014, com o objetivo de observar as principais mudanças na paisagem da área em questão, em virtude da ocupação e da mudança de uso do solo. Para o ano de 1985 foi obtida uma imagem do satélite Landsat 5 TM

# RESUMO EXPANDIDO

(Thematic Mapper), no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE ([www.inpe.br](http://www.inpe.br)). Já para o ano de 2014, foi utilizada uma imagem do satélite Landsat 8 ETM (Enhanced Thematic Mapper), retirada no site [www.earthexplorer.usgs.gov](http://www.earthexplorer.usgs.gov).

As imagens foram processadas através do software ENVI 5, no qual realizou-se o georreferenciamento somente da imagem de Landsat 5, uma vez que, a do Landsat 8 não necessita de correção geométrica. Após o registro geométrico, realizou-se a etapa de correção atmosférica na imagem de ambos os satélites. Em seguida, as imagens foram recortadas utilizando o limite geográfico do Parque Altamiro e um buffer de 10 km gerados por meio do processamento dos dados de relevo TOPOTADA, os quais foram construídos no software ArcGis 10. Após realizadas as etapas de pré-processamento, a extração dos dados referentes ao uso e ocupação do solo, foi feita por meio da classificação supervisionada de imagens, com o algoritmo de Máxima Verossimilhança (MaxVer) para o ano de 1985 e o algoritmo da Distância de Mahalanobis para 2014.

O mapa temático construído foi submetido à etapa de pós-classificação, na qual realizou-se a diminuição de ruído e a análise da estatística de classe (álgebra dos mapas). Os dados estatísticos fornecem através de uma matriz de confusão, as informações de exatidão por meio do índice de Kappa e de acurácia global, os quais verificam a confiabilidade do mapa gerado. O índice de Kappa auxilia na avaliação da classificação dos dados, pois representa informações dos pixels que estão bem e mal classificados. Segundo Landis & Koch (1977), o coeficiente de Kappa varia de 0 a 1, sendo que, quando se tem valores que se encontram entre o intervalo de 0.81 – 1, considera-se a qualidade da classificação “excelente” e o intervalo de 0.61 – 0.80 a classificação é “muito boa”.

### 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por meio da interpretação das imagens de satélites, referentes à área em que se encontra atualmente o Parque Altamiro de Moura Pacheco, possibilitaram a construção de mapas temáticos e demonstraram através de uma análise temporal a evolução do uso e cobertura da terra nos últimos 30 anos. Uma análise digital das imagens permitiu o reconhecimento das seguintes áreas para os anos de 1985 e

# RESUMO EXPANDIDO

2014: vegetação natural, água, agricultura, queimada, solo exposto, centro urbano e pastagem.

Os mapas temáticos, obtidos após a etapa de classificação e pós-classificação, para os anos estudados, tiveram sua exatidão verificada por uma matriz de erros gerada no programa ENVI 5, onde a acurácia global e o índice de Kappa para o mapa de 1985 foram 96.6975 e 0.9627, respectivamente, e para 2014, obteve-se uma acurácia de 90.6339 e um índice de Kappa igual a 0.8905. Portanto, através da acurácia global e índice de Kappa, verificou-se que ambos os mapas temáticos apresentaram uma qualidade de classificação excelente.

De acordo com a quantificação das áreas classificadas, segundo o uso e cobertura da terra, na região que circunda o Parque Altamiro, a análise da paisagem de 1985, demonstra que houve uma prevalência de áreas cobertas por vegetação natural (23,518% - 17045,55 ha), seguido de fragmentos formados por pastagem (25,562% - 18526,05 ha), água (23,434% - 16983,9 ha) e agricultura (14,613% - 10591,56 ha). Por outro lado, no ano de 2014 tem-se uma paisagem formada principalmente por vegetação natural (29,847% - 21635,01 ha), agricultura (23,758% - 17220,42 ha), água (25,326% - 18357,21 ha) e pastagem (15,815% - 11462,94 ha). As demais classes apareceram em menores proporções, não sendo relevantes para a análise em questão.

Em meados de 1950, o ambiente que atualmente representa a área do Parque Altamiro era constituído por subsistemas de matas e não apresentava grandes taxas de degradação antrópica na paisagem local. Essa região se caracterizava como uma micro-região homogênea chamada Mato Grosso de Goiás. Entretanto, nos dias atuais essa região se apresenta consideravelmente degradada, visto que tais terras possuem solos bastante férteis para práticas agropecuárias (FERREIRA, 2004). Portanto, mesmo após a implantação do Parque Altamiro pode-se observar que tal área apresenta taxas de degradação significativas nas classes de pastagem e agricultura.

Ferreira (2004) relata que dentre toda a área da Bacia do Ribeirão João Leite, somente 20,9% dela possui cobertura vegetal natural, sendo que 6% dessa cobertura está protegida no Parque Ambiental Altamiro. Entretanto, como mais de 75% das terras nesse entorno são de uso agropecuário e esse uso muitas vezes ocorre de forma descontrolada, os 15% restantes de área nativa acabam sendo desmatados e

# RESUMO EXPANDIDO

degradados, principalmente para suprir as demandas por recursos naturais da população que habita toda a região abrangida nesse estudo.

Outro fator responsável pelo aumento de atividades agropastoris na região do entorno do Parque Altamiro é representado pela intensa expansão da cidade de Goiânia e seus municípios vizinhos, uma vez que, essa explosão demográfica gerou um grande aumento na demanda por recursos hídricos e alimentícios. Tal crescimento envolve a necessidade de um suporte ambiental maior, o que acaba gerando uma exploração predatória dos recursos naturais presentes no entorno dos centros urbanos (SOUSA; FERREIRA, 2014).

No que diz respeito, a quantificação das áreas classificadas de acordo com o uso e cobertura da terra, na região representada atualmente pelo interior do parque, pode-se observar que no ano 1985 esta região era caracterizada por fragmentos de paisagem compostos principalmente por vegetação natural (53,859% - 1694,7 ha), agricultura (26,953% - 847,8 ha), pastagem (11,444% - 360,09 ha) e água (0,361% - 11,16 ha). Já no ano de 2014, nota-se uma expressiva diferença nas quantidades das áreas mapeadas, devido implantação do Parque Altamiro nessa região. Assim, tem-se 74,55% (2335,14 ha) de vegetação natural, 18,1% (536,58 ha) de água, 3,351% (101,88 ha) de pastagem e 1,934% (60,57 ha).

A implantação da barragem do Ribeirão João Leite fez com que parte da área inundada dessa bacia ocupasse uma parcela da área total do Parque Altamiro, na qual houve um aumento significativo da porcentagem na classe água de 0,361% de 1985 para 18,1% em 2014. A construção dessa barragem, ao visar o abastecimento de água da cidade de Goiânia e seu entorno, acabou causando importantes impactos ambientais na paisagem local, entre eles pode-se citar a instalação de processos erosivos, desestruturação do bioma local, desmatamento e perda de recursos genéticos (TAVARES, 2011).

As unidades de conservação criadas pelas instituições governamentais têm o intuito de preservar a biodiversidade de ecossistemas remanescentes, que estão inseridos em matrizes antrópicas (LIMA, 2010). A unidade de conservação representada nesse estudo pelo Parque Altamiro, tem sido efetiva na conservação de sua cobertura vegetal, pois, as áreas de vegetação natural passaram de 53,859% em 1985, para

# RESUMO EXPANDIDO

74,55% da área total em 2014. Já no que diz respeito à área externa ao parque, houve um discreto aumento nas áreas de vegetação natural, o que pode ter ocorrido devido os fragmentos de paisagens se encontrarem interconectados em um ambiente (SILVA; SILVA, 2011), o que possivelmente contribui com a recuperação da vegetação de seu entorno.

As porcentagens de áreas ocupadas por plantios agrícolas e pastagens no interior do parque reduziram significativamente durante o período estudado, o que se deve ao fato dessa região ser uma área de preservação protegida por lei. Entretanto, a área que circunda o Parque Altamiro apresentou um considerável aumento (cerca de 9%) nas áreas dedicadas à prática agrícola. No que diz respeito aos fragmentos compostos por pastagens, houve uma queda de cerca de 10%, entretanto, em 2014 ainda tem-se uma relevante taxa de áreas naturais que foram convertidas em pastagem (15,815%).

Ao se analisar as classes de agricultura e pastagem em conjunto, nota-se que estas práticas representam uma grande porcentagem da paisagem que envolve o Parque Estadual Altamiro. De acordo com Sano et al. (2008a), estudos realizados pelo PROBIO (MMA/CNPq/BIRD/GEF) demonstraram que nas últimas quatro décadas, em torno de 26% a 10% do território pertencente ao bioma Cerrado, foram convertidos em áreas de agricultura e de pastagem. Já no que se refere ao estado de Goiás, as intervenções humanas nas paisagens naturais tem sido tão intensas, que na última década a transformação da cobertura vegetal nativa em matrizes antrópicas foi estimada em torno de 65%, em um estudo realizado pelo projeto “Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no Estado de Goiás” (PDIAP) (SANO et al., 2008b).

## 4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise espaço-temporal realizada nesse estudo, revelou que o uso e ocupação do solo na área do Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco sofreu importantes mudanças em sua paisagem nos últimos 30 anos. Desta forma, foi possível observar um significativo aumento nas áreas de vegetação nativa no interior do Parque, mesmo este tendo sido impactado pela criação da barragem do Ribeirão João Leite. Já a área de entorno do parque, representada por um buffer de 10 km, apresentou um aumento discreto em sua área de vegetação nativa. Porém, no que diz respeito às intervenções antrópicas presentes nessa região, observou-se que práticas de

# RESUMO EXPANDIDO

agropecuária são bastante representativas nessa área, o que vem causando fragmentação de habitats e alterações irreversíveis nas paisagens do interior e entorno do Parque Altamiro de Moura Pacheco.

As ferramentas SIG utilizadas nesse estudo foram eficientes na identificação, mapeamento e determinação dos tipos de uso e ocupação do solo, uma vez que, foram capazes de caracterizar a evolução da vegetação e das práticas agropastoris ao longo do tempo. Tais constatações permitem a construção de cenários atuais e também do passado, que irão contribuir para elaboração de planos sustentáveis que busquem uma exploração de recursos naturais dos ecossistemas que respeitem os limites de resiliência dos ambientes e que visem a conservação e recuperação da cobertura vegetal dos ecossistemas.

**Palavras Chave:** Geoprocessamento; Parque Altamiro; Goiás; Uso e Cobertura do Solo; Sistema de Informação Geográfica

## Referências:

ANACLETO, T. C. S. et al. Seleção de áreas de interesse ecológico através de sensoriamento remoto e de otimização matemática: um estudo de caso no município de Cocalinho, MT. *Acta Amazônica*, v.35, n.4, p.437-444, 2005.

CAMPOS, A.C.; BATISTA, V.M. Sistema biogeográfico do Cerrado Goiano: o Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco. In: I Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2010, Bauru/SP.

ECKHARDT, R.R. et al. Análise e diagnóstico ambiental do Vale do Taquari – RS – Brasil, utilizando sensoriamento remoto e técnicas de geoprocessamento. In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 5191-5198.

FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG. *Revista Árvore*, v.28, n.4, p.617- 623, 2004.

FERREIRA, P.H. O Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco e a Área de Proteção Ambiental João Leite: uma proposta para medidas compensatórias. 2004. 100f. Monografia – Universidade de Brasília – Centro de Excelência em Turismo, Brasília/DF, 2004.



# RESUMO EXPANDIDO

FUJACO, M.A.G.; LEITE, M.G.P.; MESSIAS, M.C.T.B. Multitemporal analysis of land use changes in the Itacolomi State Park (MG) by geoprocessing techniques. REM: R. Esc. Minas, Ouro Preto, v.63, n.4, p.695-701, 2010.

FUNATURA. 2005. Inventário de obra do Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco e parque dos Ipês. Goiânia. Disponível em: <<http://www.semarh.goias.gov.br/arquivos/main/peamp/>>. Acessado em: Fev. 2016.

GREGGIO, T. C.; PISSARRA, T. C. T.; RODRIGUES, F. M. Avaliação dos fragmentos florestais do município de Jaboticabal-SP. Revista Árvore, v.33, n.1, p.117-124, 2009.

LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics, v.33, n.1, p. 159-174, 1977.

LIMA, A.F. A importância de uma gestão sustentável em unidades de conservação – O caso do Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco – Goiás. 2010. 150f. Dissertação – Universidade de Brasília, Brasília/DF. 2010.

MARTINS, M.A.N.; SILVA, M.A. A construção da barragem João Leite e os reflexos nas áreas de abrangência do reservatório. In: IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2013, Salvador/BA.

PESSOA, S.P.M. et al. Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio do Burges – Mato Grosso, Brasil. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17, p.162-174, 2014.

SANO, E. E.; BARCELLOS, A. O.; BEZERRA, H. S. Assessing the spatial distribution of cultivated pastures in the Brazilian savanna. Pasturas Tropicales, v. 22, n. 3, 2002.

SANO, E. E. et al. Mapeamento semidetalhado (escala de 1:250.000) da cobertura vegetal antrópica do bioma Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, n. 1, p.153-156, 2008a.

SANO, E. E. et al. Padrões de cobertura de solos do Estado de Goiás. In: FERREIRA, L.G. (Org.). A encruzilhada socioambiental – biodiversidade, economia e sustentabilidade no cerrado. Goiânia: Editora UFG, p. 91-106, 2008b.

SILVA, V.C.L.S.; SILVA, R.M. Análise da cobertura vegetal em Lucena entre 1970/2005 usando ecologia da paisagem, SIG e sensoriamento remoto. Caminho de Geografia, v.12, n.37, p.8-20. 2010.

SOUSA, S.B.; FERREIRA, L.G. Mapeamento da cobertura e uso da terra: Uma abordagem utilizando dados de sensoriamento remoto óptico multitemporais e provenientes de múltiplas plataformas. Revista Brasileira de Cartografia, n.66/2, p.321-336, 2014.

TAVARES, L.L.C. Centro de educação ambiental Altamiro de Moura Pacheco. 2011. 55f. Monografia – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis/GO. 2011.



# RESUMO EXPANDIDO