

# MAPEAMENTO DAS ALTERAÇÕES DA COBERTURA VEGETAL NA ÁREA DA APA SERRA DAS AREIAS EM APARECIDA DE GOIÂNIA/GOIÁS

Ariele Lisita<sup>1</sup>, Alex Mota dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás, Rua Mucuri, s/n - Setor Conde dos Arcos, Aparecida de Goiânia, Goiás-Brasil and arielelisita.contato@gmail.com; <sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás, Rua Mucuri, s/n - Setor Conde dos Arcos, Aparecida de Goiânia, Goiás-Brasil, alex.geotecnologias@gmail.com

## RESUMO

As áreas especiais são importantes para a conservação do meio ambiente, seja na zona rural ou urbana. Assim, o objetivo do trabalho é analisar o meio físico na Área de Preservação Ambiental (APA) Serra das Areias, com foco nas alterações da cobertura vegetal. A metodologia envolveu o processamento digital de imagens de alta resolução espacial em um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Os resultados revelaram que cresceu a área de cultivo agrícola, cerca de 350%, reduziu a cobertura vegetal de cerrado típico e cerrado, 9,1 e 23,3%, respectivamente. Além disso, a área de pastagem cresceu 217,4% e as áreas urbanizadas, 53,1%. Esses dados permitiram concluir que a delimitação da APA não foi ação efetiva para conservação dos recursos naturais no município de Aparecida de Goiânia.

**Palavras-chave** — *Geotecnologias, análises espaciais, Uso e cobertura da terra, Impactos ambientais, Área de Preservação Ambiental.*

## ABSTRACT

Special areas are important for the conservation of the environment, whether in urban or rural areas. So, the objective of this work is to analyze the physical environment in Serra das Areias, an Environmental Preservation Area, focusing on changes in vegetation cover. The methodology involved the digital processing of high spatial resolution images in a Geographic Information System (GIS). The results showed that the area of agricultural cultivation grew about 350% and reduced the vegetal cover of typical cerrado and cerrado about 9.1% and 23.3%, respectively. In addition, the pasture area grew over 217.4% and the urbanized areas 53.1%. Those data allowed to conclude that the APA delimitation was not an effective action for the conservation of natural resources in the city of Aparecida de Goiânia.

**Keywords** — *Geotechnology, spatial analyzes, Land use and land cover, Environmental impacts, Area of Environmental Preservation.*

As alterações da cobertura vegetal em áreas de Cerrado estão consolidadas em todos os estados onde esse bioma é mapeado. Assim, iniciativas de criação de unidades de conservação tentam barrar o aumento da retirada da vegetação. Contudo, um estudo recente no Cerrado revelou que, dependendo da tipologia da unidade de conservação, o desmatamento não reduziu [1].

Desse modo, as Unidades de Conservação (UC) de Uso Sustentável (US), que têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza, com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, vem sendo pressionadas em todas as áreas desse bioma. Nesse sentido, as Unidades de Conservação de Proteção Integral são mais eficazes na conversão do Cerrado [2]. Adicionalmente, no estado de Goiás, as UCs de uso sustentável, da esfera estadual, eram as que apresentavam maior percentual de alterações dos recursos naturais [1].

Tal fato é observado na Área de Preservação Ambiental (APA) Serra das Areias, no município de Aparecida de Goiânia. Essa UC, atualmente de Uso Sustentável, foi criada como parque, portanto, de Proteção Integral, mas não se identificou um estudo sobre a UC e que demonstrasse a sua importância [3]. Fato é que, empiricamente observa-se redução da área dos últimos remanescentes de Cerrado da Região Metropolitana de Goiânia (RMG). Contudo, tal fato já foi observado nos primeiros anos de criação da UC, em que grande parte da Serra das Areias foi invadida por loteamentos, bem como por chácaras, inclusive sendo várias sem registros [3].

A partir dos cenários observados e da problemática estabelecida, a Universidade Federal de Goiás, através de um projeto de extensão, apresentou para a Prefeitura de Aparecida de Goiânia uma proposta de atividades para a conservação e gestão da APA Serra das Areias. As atividades vem sendo realizadas em parceria com o órgão ambiental municipal. Desse modo, uma das etapas do estudo foi reconhecer o estado de conservação da vegetação antes e depois da criação da APA. A partir da extensão, apresentou-se um plano de trabalho para o Projeto de Pesquisa de Iniciação Científica Voluntária (PIVIC). Assim, o objetivo desse trabalho é revelar os resultados dessa análise para os anos de 1998 e 2018.

## 1. INTRODUÇÃO

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

A UC Serra das Areias foi criada no ano 1999 e transformada em APA pela Lei Municipal nº 3.275, de 21 de julho de 2015. Sua área localiza-se na porção sudoeste do município de Aparecida de Goiânia (Figura 1). A criação dessa UC foi conflituosa em relação à posse de terras e que não foram contornadas mesmo com a sanção da Lei nº 996, de 2 de fevereiro de 2014, que criou o zoneamento da UC e determinou a elaboração do seu Plano de Manejo.

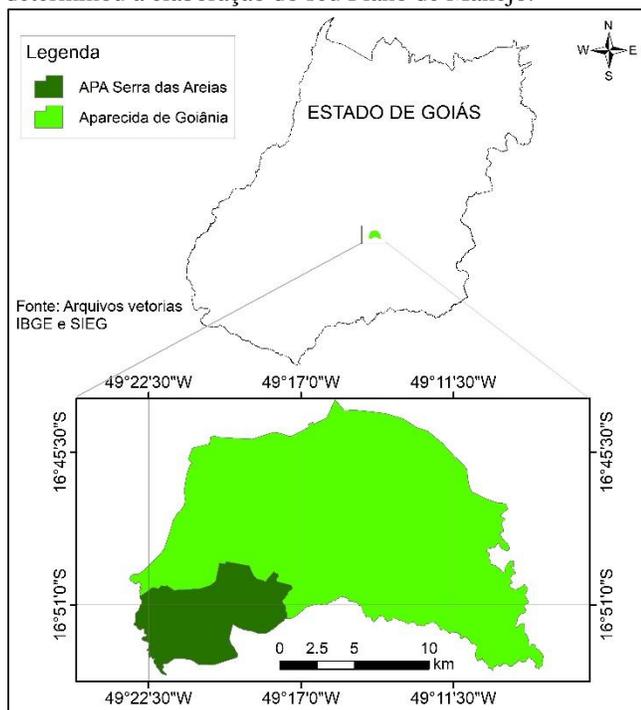


Figura 1. Área de estudo.

A APA está localizada na periferia da cidade e todos os anos se noticia ataques contra a vegetação remanescente, através de queimadas criminosas. Em campo, observou-se presença de lixo e acesso irrestrito da comunidade envolvente. Por outro lado, também através do trabalho de campo, observou-se que a área da APA Serra das Areias é rica em nascentes, inclusive a empresa que capta e trata a água para parte dos moradores do município de Aparecida de Goiânia possui poços no local.

## 2.2 Procedimentos metodológicos

O mapeamento foi realizado para os anos de 1998, antes da criação da APA e 2018, período mais recente, após sua criação. Para tanto, empregou-se o Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto orbital de alta resolução espacial adquiridas pelo Google Earth Pró®, que possibilita, através da ferramenta Salvar Como, o download em da imagem visualizada em resolução máxima de 4800x2843. Assim, empregou-se a classificação de imagens orientada a objeto a partir do Sistema de Processamento de Informação Georreferenciada (SPRING). A classificação foi precedida

da segmentação de imagem com limiar de 25 (valor adimensional). Esse valor foi obtido a partir de testes de hipótese. Os polígonos resultantes do processo de segmentação foram utilizados pelo analista e associados às classes previamente definidas [4], nesse caso, Agricultura, Água, Vegetação arbórea, Vegetação arbustiva, Pastagem, Queimada, Solo exposto e Urbanizado. As amostras foram coletadas a partir de visitas de campo, georreferenciadas por um sistema de posicionamento por satélite de navegação. Estas amostras são homogêneas e representam as classes de interesse. O tamanho foi suficiente para assegurar a exatidão (acurácia) na determinação de padrões estatísticos que representem a variabilidade espectral da cena. Nesse sentido, 1.029.734 amostras foram obtidas.

O processo de exatidão na classificação seguiu a revisão realizada por [5]. Das propostas optou-se pela análise da exatidão global, que é a medida mais simples e relaciona os elementos da diagonal com o total de pontos amostrados [5].

Após a segmentação a imagem foi classificada e convertida para vetores, em que calculou-se os valores de área de cada classe de uso e cobertura da terra. Após a classificação, elaborou-se mapeamentos temáticos.

## 3. RESULTADOS

Os principais resultados são apresentados nos mapas de uso e cobertura da terra, (Figuras 2 e 3). A avaliação da acurácia da classificação revelou exatidão global de 88.04 % e confusão média de 11.96 %. Alguns autores enfocam na exatidão do usuário (consumidor) e exatidão do produtor [5]. Desse modo, a Tabela 1 revela a Exatidão do Produtor e do Usuário.

Tabela 1. Dados de exatidão do produtor e usuário.

	Exatidão do Produtor	Exatidão do Usuário
Água	15.47%	80.73%
Pasto	96.75%	79.48%
Cerrado	98.66%	96.31%
Floresta	81.48%	56.61%
Urbano	16.29%	46.35%
Solos	28.46%	87.08%
Agricultura	60.32%	93.44%

Dessa forma, os erros do produtor, relativos a omissão, representa a relação entre o número de amostras classificadas corretamente de uma classe e o número total de amostras de referência da referida classe. Nesse sentido, as classes Água, Urbano e Solo apresentaram baixa porcentagem de concordância. No caso da Exatidão do Usuário observou valores mais baixos para a Classe Urbano e Floresta.

A Figura 2 mostra que a vegetação arbustiva é a que mais predominava nessa área, seguida da vegetação arbórea e o solo exposto. A vegetação arbustiva se compõe de um mosaico de cerrados, especialmente típicos, em que predominam vegetação de gramíneas naturais.

No ano de 1998, mapeou-se extensas áreas de solo exposto, provavelmente associadas ao estresse hídrico da

vegetação de gramínea natural, que praticamente desaparece em períodos de longa estiagem. Nesse ano, mapeou-se áreas urbanizadas nas porções leste e oeste. Apesar do Índice Kappa ser considerado muito bom, admite-se que áreas urbanas sem infraestrutura podem ser confundidas com solo exposto, especialmente nas porções leste e oeste.

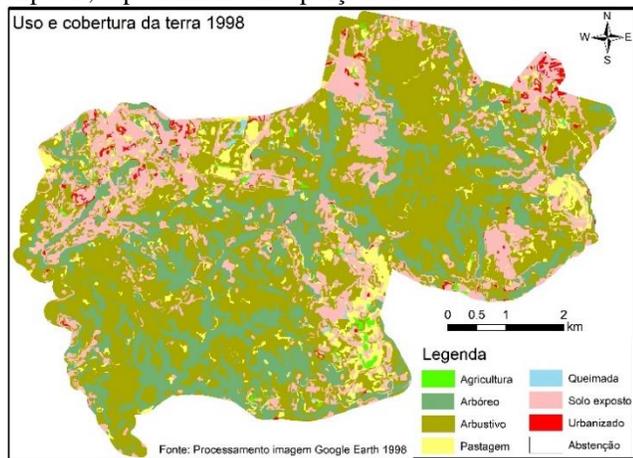


Figura 2. Uso e cobertura da terra do ano de 1988.

Para o ano de 2018, (Figura 3), observou-se a consolidação das áreas urbanas, nas porções leste e oeste. Destaque da figura 3 são os caminhos construídos em áreas de vegetação arbustiva. Esses caminhos são construídos pelo intenso tráfego de motocicletas de esportistas que acessam a área de forma indiscriminada. Certamente que não há controle do acesso, limite no número de praticantes e assim, esses inúmeros caminhos expostos contribuem para o lixiviamento dos solos, que em períodos chuvosos dão origem a focos erosivos, pois os solos estão desprotegidos.

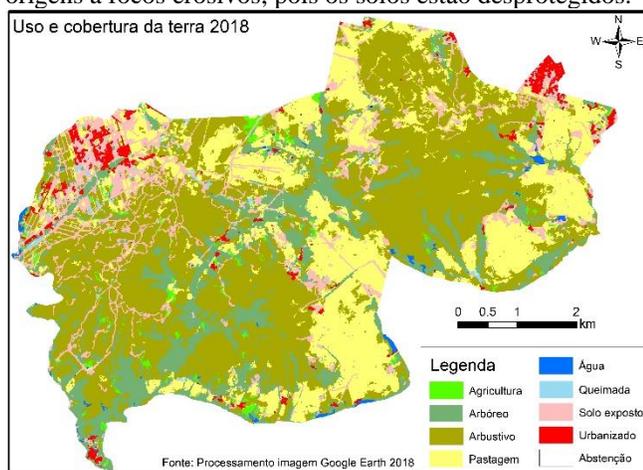


Figura 3. Uso e cobertura da terra do ano de 2018.

Além da análise visual, foi possível, através das classes de uso, realizar a análise quantitativa. Dessa maneira, para o ano de 1998 observou-se que a vegetação arbustiva era mais expressiva, cobria aproximadamente 46% da área da APA. Além dessa classe, merece destaque a presença de vegetação

arbórea que cobria 24,75% e áreas de solo exposto, 19,21% da área da APA.

No ano de 2018, as três classes de uso mencionadas continuaram prevalecendo na APA, contudo com reduções consideráveis de suas áreas. Destaque dessa análise foi o crescimento da área de pastagem plantada, que passou de 3,59 km<sup>2</sup>, em 1998 para 25,44 km<sup>2</sup>, no ano de 2018. Em campo, observou-se o predomínio de vastas áreas de criação de gado bovino. Áreas agrícolas também foram expressivas no período mais recente, pois cresceu 4 vezes. A classe Urbano passou de 0,91% da área total da APA, em 1998, para 1,44%, no ano de 2018.

Tabela 1. Análise quantitativa das classes de cobertura da terra no ano de 1998.

	Uso e cobertura	Área em km <sup>2</sup>	% da área total
1998	Agricultura	0.21	0.45
	Água	0.00	0.00
	Vegetação arbórea	11.47	24.75
	Vegetação arbustiva	21.62	46.63
	Pastagem	3.59	7.75
	Queimada	0.13	0.29
	Solo exposto	8.91	19.21
	Abstenção	0.00	0.00
	Urbanizado	0.42	0.91
	<b>Total</b>	<b>46.36</b>	<b>100.00</b>

As áreas urbanas no entorno da APA estão localizadas na periferia da cidade, muitas caracterizadas por chácaras e bairros com infraestrutura precária e difícil acesso.

Tabela 2. Análise quantitativa das classes de cobertura da terra no ano de 2018.

	Uso e cobertura	Área em km <sup>2</sup>	% da área total
2018	Agricultura	0.93	2.08
	Água	0.24	0.53
	Vegetação arbórea	8.80	19.63
	Vegetação arbustiva	19.66	43.85
	Pastagem	11.40	25.44
	Queimada	0.27	0.61
	Solo exposto	2.87	6.41
	Abstenção	0.00	0.00
	Urbanizado	0.65	1.44
	<b>Total</b>	<b>44.82</b>	<b>100.00</b>

A análise da taxa de variação auxiliou na comparação dos resultados dos dois períodos de análise (Tabela 3). Assim, a maior taxa de variação foi observada para as áreas de agricultura que aumentaram 350,2%, seguidas das classes Pastagem, que cresceu 217,4% e do solo exposto, que reduziu 67,8%. A área urbanizada cresceu 53,1% e isso facilita a invasão na área da APA, pois o crescimento da área urbana, obrigatoriamente implica no maior adensamento populacional.

Outro aspecto relevante foi o crescimento da área mapeada como água. Esse aumento ocorreu pelo barramento

de nascentes para captação de água e dessedentação do gado bovino. O barramento de uma área de nascente ou rios contribui para a transformação do ambiente (flora, fauna e características físico-químicas da água e seus substratos). Logo, pode ocorrer desequilíbrios ambientais, diminuição de algumas espécies, aumento de outras, forçando o ambiente a buscar novas condicionantes para um novo equilíbrio e manutenção.

**Tabela 3. Taxa de variação da área de cobertura da terra.**

Uso e Cobertura	Taxas de variação entre 1998-2018
Agricultura	350.2
Água	0.0
Vegetação arbórea	-23.3
Vegetação arbustiva	-9.1
Pastagem	217.4
Queimada	102.4
Solo exposto	-67.8
Abstenção	0.0
Urbanizado	53.1
<b>Total</b>	<b>-3.3</b>

Diferentes indivíduos e populações irão ocupar este novo nicho privilegiando espécies vegetais e animais mais adaptadas a esse novo ecossistema. Um primeiro impacto é a diminuição da biodiversidade local em função do stress causado ao meio.

#### 4. DISCUSSÃO

Os resultados revelaram a conversão da paisagem na APA Serra das Areias no período analisado e o predomínio de áreas de pastagem, agricultura e a urbanização. No passado, a Serra das Areias apresentava pouca modificação, na sua área predominava a vegetação nativa [6]. As atividades humanas vêm gradativamente modificando esse local, principalmente nos interflúvios da região, onde se pode concluir que é tanto para a pastagem e a expansão urbana. A remoção da cobertura vegetal apresenta relação com processo erosivo [7], isso ocorre, pois, a vegetação é o principal elemento de proteção dos solos [8]. Tal dinâmica favorece o aceleração do escoamento superficial das águas pluviais, provocando o aparecimento de voçorocas e ravinas, que podem evoluir para formação de erosões. Assim, outro estudo detectou 45 ravinas e 15 voçorocas no local [9]. Além disso, a expansão da área de solo exposto pode contribuir para a colmatação dos rios da área, especialmente através do processo de assoreamento, que influencia ainda na qualidade das águas.

A falta de monitoramento e o mau uso e ocupação da terra dessas áreas podem acarretar no comprometimento da qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas.

#### 5. CONCLUSÕES

Foi possível concluir que a delimitação da área como APA não coibiu as transformações espaciais na composição da vegetação das fitofisionomias de cerrados. Tal fato, era esperado, pois na condição de APA a área pode ser manejada sustentavelmente. Contudo, complexo é saber o que é sustentável numa área de usos múltiplos e tão próxima da cidade, como a Serra das Areias.

Assim, Os resultados corroboram para o fato de que é necessário uma fiscalização e a proibição de implantação de loteamentos, de desmatamento do Cerrado para afins agropecuários, em virtudes dos fatos mencionados e pela observação dos aspectos analisados, pois a área de pesquisa apresenta diferentes graus de intervenção humana e consequentemente de impactos negativos. Por fim, deve-se ressaltar a importância do cumprimento da Legislação Ambiental, tanto por parte dos órgãos públicos, quanto por parte da comunidade local.

#### 6. REFERÊNCIAS

- [1] Santos, S. A. "As unidades de conservação no Cerrado frente ao processo de conservação", UFG, 105 p., 2017.
- [2] Carranza, T.; Balmford, A.; Kapos, V.; Manica, A. "Protected area effectiveness in reducing conversion in a rapidly vanishing ecosystem: the Brazilian Cerrado". *Conservation Letters*, v. 7, n. 3, p. 216-223, 2014.
- [3] Pinto, J. V. C. "Fragmentação da metrópole: constituição da região metropolitana de Goiânia e suas implicações no espaço intraurbano de Aparecida de Goiânia", UFG, 173 p., 2009.
- [4] Santos, A.M.; Mota, V.C. Análise espacial dos usos e da cobertura da terra no pantanal dos rios Guaporé e Mamoré/Rondônia, *Revista Brasileira de Geomática*, v.5, n. 3, 433-452, 2017.
- [5] Ferreira, E.; Dantas, A.A.A.; Morais, A.R. In: *Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Goiânia, v. 13, n. 16, p. 887-894, 2007.
- [6] Carraro, N. M., Lopes, L. M. da s.r.l. Serra da areia e entorno: compartimentos morfológicos, uso/ocupação da terra e impactos ambientais. *IV Simpósio Nacional de Geomorfologia*, Goiânia, v. 1, n. 16, p.1-16, 2006.
- [7] Frota, P.V. "Processo erosivo e a retirada da vegetação na bacia hidrográfica do açude Orós – CE". *Revista Geonorte*, Edição Especial, v.4, n.4, p.1472 – 1481, 2012.
- [8] Santos, A.M.; Frederico, J.L.S. "Vulnerabilidade natural a perda de solos no município de Alto Alegre dos Parecis e seus impactos sobre a terra indígena Rio Mequéns – Rondônia. *Revista Caminhos de Geografia*, v. 19, n. 66, p. 97-115, 2018.
- [9] Oilveira, C. J. de. Erosão Urbana em Aparecida de Goiânia: causas, consequências e propostas de controle. 2004. Relatório de Qualificação (Mestrado em Geografia) em curso - Instituto de Estudos-Sócio Ambientais, Universidade Federal de Goiás.