

## IMPACTOS AMBIENTAIS EM APP'S DECORRENTE DA EXPANSÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE, GOIÁS

Fernando Santiago do Prado<sup>1</sup>, Gilmar Oliveira Santos<sup>2</sup>, Jonathan Oliveira Arantes<sup>3</sup>

### Resumo

A expansão urbana desordenada pode afetar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos de uma região devido ao uso em conflito ou até mesmo provocando a redução das áreas de preservação permanente (APP's). Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar os impactos ambientais provocados pela expansão urbana em APP's no município de Rio Verde - Goiás, como ferramenta de gestão ambiental e tomada de decisão. Para a avaliação do uso em conflito em APP's e a expansão da área urbana utilizou-se imagens de satélite do ano de 2017 e software específico. A área urbana do município de Rio Verde é de 53 km<sup>2</sup>. Dos 2,843 km<sup>2</sup> de APP's que deveria possuir a área urbana, somente 45% encontra-se com vegetação nativa, sendo que 55% possui uso em conflito, sendo ocupado por urbanização e gramíneas. Dos 14 mananciais que compreendem a área urbana, o córrego Barrinha é o que possui menor percentual de APP's com vegetação nativa (12%), seguido do Córrego São Tomas (14%) e do córrego Cruzeiro (31%), sendo essa a sequência prioritária para a tomada de decisão por parte do setor público. Os usos em conflito em APP's podem contribuir para a degradação dos recursos naturais, especificamente dos recursos hídricos, reduzindo assim a taxa de infiltração de água no solo e a qualidade da água por lançamentos clandestinos.

**Palavras-chave:** Manancial. Sustentabilidade. Urbanização. Degradação Ambiental.

### Introdução

A expansão urbana desordenada desencadeou em impactos socioambientais em vários municípios brasileiros. Para Rosa (2012), estes problemas ambientais incidem de forma direta e indireta nas questões sociais, ambientais e econômicas, resultando em uma sobreposição de problemáticas no planejamento de cidades e descontrole por parte do poder público.

Para Jacquin, Miskova e Gay (2008) e Giacom e Heinrich (2009), a expansão urbana é como extensão das áreas metropolitanas dentro de paisagens rurais, a qual é o fator resultante do crescimento populacional mundial, que por sua vez tem maior efeito negativo sobre o meio ambiente, por muitas das vezes avançar em áreas de preservação ambiental de forma desordenada.

O monitoramento da expansão urbana é um processo inicialmente complexo por se tratar do espaço geográfico e conseqüentemente, grande dimensões, sendo necessário desenvolver técnicas e procedimentos para gerir e planejar uma cidade de forma

<sup>1</sup>fernandonextel17@gmail.com. Universidade de Rio Verde, GO, Faculdade de Engenharia Ambiental. Rio Verde, GO.

<sup>2</sup>gilmar@univ.edu.br. Universidade de Rio Verde, GO, Faculdade de Engenharia Ambiental. Rio Verde, GO.

<sup>3</sup>jhom111@hotmail.com. Universidade de Rio Verde GO, Faculdade de Engenharia Ambiental. Rio Verde, GO.

sustentável. Por isso o uso de imagens de satélite viabiliza o monitoramento de grandes áreas em processo de urbanização e torna-se uma ferramenta imprescindível no levantamento vegetal e hidrográfico da bacia a estudar (ALMEIDA et al., 2006).

A expansão das áreas urbanas deve ser planejada de acordo com a bacia hidrográfica, é objeto de estudo, e assim, é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, os quais devem ser norteadores na gerência dos recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A bacia hidrográfica afetada, a expansão urbana acelerada e, principalmente, a ocupação desordenada do solo, forma áreas sociais carentes, de baixo valor, ou sem dono, comprometendo a cobertura vegetal dos mananciais, reduzindo as áreas de matas e, conseqüentemente, provocando erosão e assoreamento, o que resulta na degradação da qualidade da água (BILAC e ALVES, 2014; LIMONAD e ALVES, 2008).

Segundo Moraes et al. (2009), como efeito da expansão urbana, frisa a degradação de áreas de preservação permanente (APP's) e conflito de usos destas áreas, que resultam na alteração do ciclo hidrológico que, por sua vez, é ocasionado por vários fatores como a permeabilização de superfícies, retificação de cursos hídricos, e supressão de matas.

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar os impactos ambientais provocados pela expansão urbana em áreas de preservação permanente (APP's) no município de Rio Verde, Goiás, como ferramenta de gestão ambiental e tomada de decisão.

## Material e métodos

A área de estudo está localizada no município Rio Verde, região Sudoeste do Estado de Goiás, Brasil, entre as coordenadas 17°15'58,98"S, 51°41'43,08"O e 18°09'38,01"S, 50°21'49,04"O (Figura 1), com área territorial de 8.379,661 km<sup>2</sup>, população de 176.424 habitantes com densidade demográfica de 21 habitantes/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

Para a realização deste trabalho foram utilizadas imagens de satélite, que são imprescindíveis no monitoramento da expansão urbana e seus impactos ambientais, e possibilitam a gestão integrada do espaço urbano, visto que o sensoriamento remoto permite a visão holística do espaço e a coleta de dados de forma rápida e precisa para tomadas de decisões.

O processamento da imagem foi realizado a partir do *shapefile* e de imagens de satélite de *sites* oficiais (Tabela 1).

Os mapas foram criados em *software* SIG, ARCMAP 10.1. Foram aplicados os algoritmos a seguir: *create new shapefile*, para o delineamento da malha hidrográfica; *buffer*, para geração das faixas de APPs; *intersect*, para cruzamento de dados; *georeferencing*, para o georreferenciamento do raster (imagem de satélite); *extract by mask*, para recortar a

área de estudo (imagem de satélite); *iterative supervised classification*, para a classificação das feições contidas na imagem.

Tabela 1 - Banco de dados utilizados para criação dos mapas

Nome Instituição	Dados	Data
Agência Espacial Europeia	Imagem/ <i>raster</i>	20/07/2017
Digital Globe Empresa	Imagem/ <i>raster</i>	12/05/2017
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária	<i>Shapefile</i>	2017
Instituto Nacional de Pesquisas e Estatísticas	Imagem/ <i>raster</i>	10/09/2016
Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás	<i>Shapefile</i>	2017

Fonte: Os autores (2018).

## Resultados e discussão

A área urbana do município de Rio Verde é de 53 km<sup>2</sup>. Dos 2,843 km<sup>2</sup> de APP's que deveria possuir a área urbana, somente 45% encontra-se com vegetação nativa, sendo que 55% possui uso em conflito, sendo ocupado por urbanização e gramíneas (Figura 1 e Tabela 2).

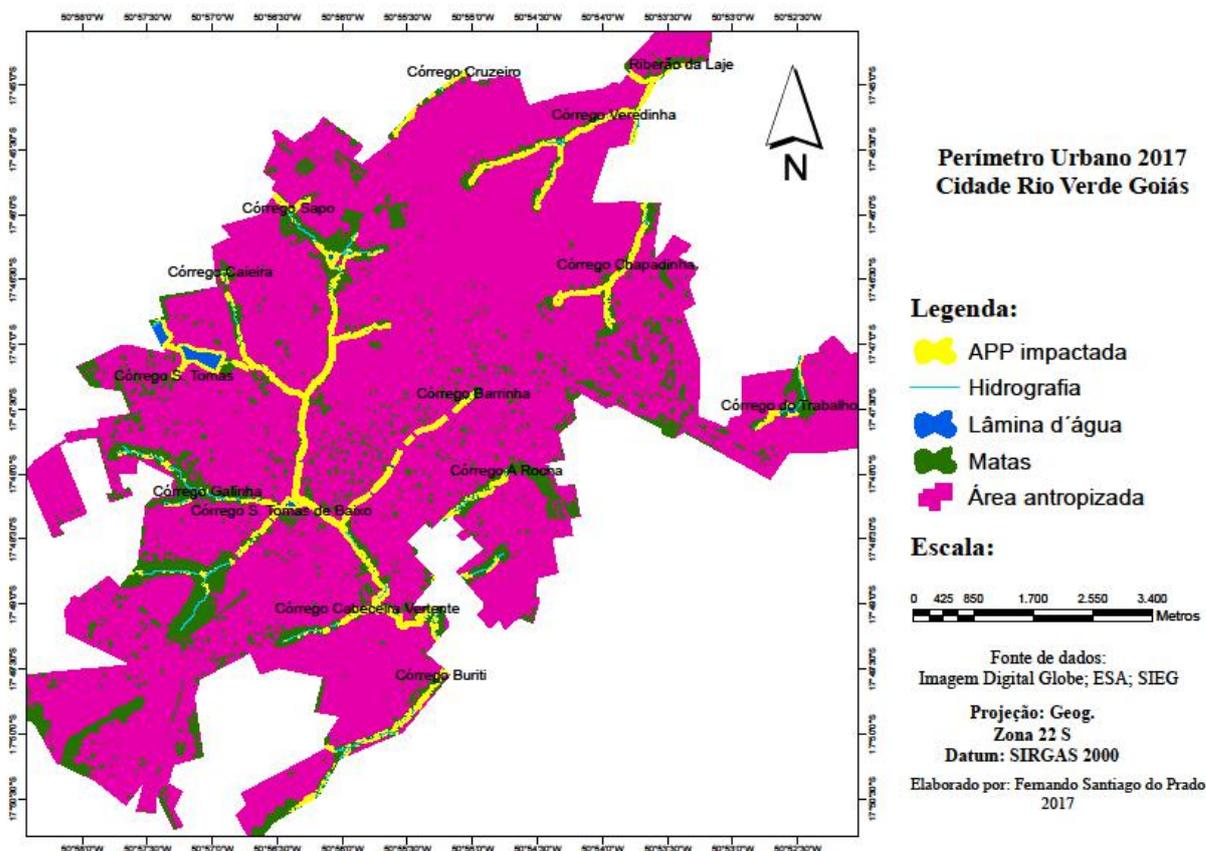


Figura 1 - Espacialização da área urbana adentrando as áreas de APP's no ano 2017 para o município de Rio Verde, Goiás

Fonte: Os autores (2018).

Tabela 2 - Caracterização do uso do solo em área de preservação permanente no município de Rio Verde, Goiás

Córrego	APP potencial	APP existente	APP em conflito	Tomada de decisão
	ha			
Córrego do Trabalho	8,2	6,7	1,4	13°
Ribeirão da Laje	3,1	1,4	1,6	8°
Córrego Caieira	8,5	5,8	2,7	10°
Córrego Cabeceira Vertente	8,2	5,4	2,8	9°
Córrego A Rocha	11,7	8,8	2,9	12°
Córrego Galinha	18,8	15,8	3,0	14°
Córrego Cruzeiro	4,8	1,5	3,3	3°
Córrego Buriti	18,6	12,7	6,0	11°
Córrego Barrinha	13,2	1,6	11,5	1°
Córrego Veredinha	21,0	8,8	12,1	5°
Córrego Chapadinha	26,5	9,6	16,9	4°
Córrego São Tomas de Baixo	37,5	16,9	20,6	6°
Córrego do Sapo	61,4	28,0	33,4	7°
Córrego São Tomas	42,8	6,0	36,8	2°
<b>Total</b>	<b>284,3</b>	<b>129,2</b>	<b>155,1</b>	<b>-</b>

Fonte: Os autores (2018).

Dos 14 mananciais que compreendem a área urbana, o córrego Barrinha é o que possui menor percentual de APP's com vegetação nativa (12%), seguido do Córrego São Tomas (14%) e do córrego Cruzeiro (31%), sendo essa a sequência prioritária para a tomada de decisão por parte do setor público.

Resultados semelhantes foram obtidos por Nascimento et al. (2005) e Santos (2012) que, analisando a bacia hidrográfica do Rio Alegre, no município de Alegre, extremo sul do Espírito Santo e a bacia do córrego do Ipê, região noroeste do estado de São Paulo, obtiveram 78,5% e 62,1%, respectivamente de interferência antrópica nas áreas preservadas por lei.

A redução das APP's influencia na qualidade e disponibilidade hídrica através da redução da infiltração, aumento do escoamento superficial e carreamento de material particulado para os mananciais e até mesmo por lançamentos clandestinos. O conhecimento do uso do solo fornece subsídios para o planejamento hidroagrícola e ambiental da área uma vez que se conhece todos os fatores que a envolve.

## Conclusões

A área urbana do município de Rio Verde possui reduzidas APP's. Os usos em conflito em APP's podem contribuir para a degradação dos recursos naturais, especificamente dos recursos hídricos, reduzindo assim, a taxa de infiltração de água no solo e a qualidade da

água por lançamentos clandestinos. Através da espacialização criou-se a prioridade de ação de recuperação das APP's dos mananciais que compreendem a área urbana.

## Referências

ALMEIDA, C. M.; PEREIRA, M. N.; GONÇALVES, C. D. A. B.; SOUZA, I. M.; MOREIRA, J. C.; MIGLIORANZA, E.; NAVAES JUNIOR, A.; FLORENZANO, T. G. O Sensoriamento Remoto como Instrumento para o Mapeamento da Urbanização Dispersa. I Seminário Internacional sobre Urbanização Dispersa e Mudanças no Tecido Urbano. São Paulo: Editora FAUUSP, 2006.

BILAC, R. P. R.; ALVES, A, M. Crescimento urbano nas áreas de preservação permanente (APP's): um estudo de caso do leito do rio Apodi/Mossoró na zona urbana de Pau dos Ferros-RN. GEOTemas, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, v.4, n.2, p,79-95, 2014.

BRASIL. Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Diário Oficial da União, Brasília, 8 de janeiro de 1997; 176º da Independência e 109º da República.

GIACCOM B. M.; HEINRICH, H. J. Classificação Orientada a Objeto para Mapeamento do Uso do Solo – Métodos de Análise de Expansão Urbana. XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Anais... Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 7893-7900.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: 13 Out. 2016.

JACQUIN, A., MISHKOVA, L., GAY, M. A hybrid object-based classification approach for mapping urban sprawl in periurban environment. Landscape and Urban Planning v.84. Elsevier, 2008.

LIMONAD, E; ALVES, J. Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Preservação Permanente como instrumento legal de regulação urbano-ambiental? In: Encontro Nacional da Anppas, 4. Brasília – DF, jun. de 2008.

MORAES, I. C.; CORREA, E. A.; SIQUEIRA, R.; LEITE, B. S. Expansão urbana e degradação de áreas de proteção permanente em zonas urbanas: o caso do córrego Conduta/Rio Claro/SP. Universidade Estadual Paulista – UNESP/CEAPLA Caixa Postal 178 – 13506-900 – Rio Claro – SP, Brasil, 2009.

NASCIMENTO, M. C. do; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SILVA, E. Uso do geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo. Ciência Florestal, v.15, n.2, p.207-220, 2005.

ROSA, G. S. Expansão urbana ocorre de acordo com demandas do mercado. Por Da Redação - [agenusp@usp.br](mailto:agenusp@usp.br). Publicado em 5/novembro/2012 | Editoria: Giovanni Santa Rosa, especial para a Agência USP de Notícias. Disponível em: <<http://www5.usp.br/19021/expansao-urbana-ocorre-de-acordo-com-demandas-do-mercado-aponta-pesquisa-da-fau/>>. Acesso em: 25/09/2016.

SANTOS, G. O. Uso e ocupação do solo e monitoramento dos recursos hídricos na microbacia do córrego do Ipê, Ilha Solteira, SP. 2012. 164 f. Dissertação (Mestrado em



Sistemas de Produção)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2012.