

Expansão urbana e áreas de conflito no Município de Rio Verde, Goiás, Brasil

Fernando Santiago do Prado¹ e Gilmar Oliveira Santos²

¹Município de Rio Verde. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Rua Abel Pereira de Castro, 1449. Jardim Goiás. Rio Verde-GO, Brasil (CEP 75903-422). E-mail: fernandoprado@rioverde.go.gov.br.

²Universidade de Rio Verde. Fazenda Fontes do Saber, S/Nº. Rio Verde-GO, Brasil (CEP 75901-970).

Resumo. A expansão urbana desordenada pode afetar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos de uma região devido ao uso do solo desenfreado que provoca a redução da cobertura vegetal das áreas de preservação permanente (APP). Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a expansão urbana entre 1974 e 2016 no Município de Rio Verde, Goiás, Brasil, bem como o conflito de uso das APP em 2017. Para a avaliação do uso em conflito em APP utilizou-se imagem de satélite Lansat de 2017 e para a análise da expansão urbana utilizou-se imagem Lansat dos anos de 1974, 1984, 1994, 2010, 2016 e 2017, processadas no software ARCMAP. A área urbana atual do Município de Rio Verde é de 5.300 ha. O município possui taxa de crescimento urbano de 7,3% ao ano (77 ha ano⁻¹) e populacional de 1,77% ao ano (3.841 habitantes ano⁻¹). Dos 280 ha de APP que a área urbana possui, somente 45% encontra-se com vegetação nativa, sendo que 55% possui uso em conflito através da urbanização ou substituição por gramíneas. Dos 14 mananciais que compreendem a área urbana, o Córrego Barrinha é o que possui menor percentual de APP 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 poder público. Pode-se concluir que a expansão urbana provocou a redução das APP urbanas, e que a técnica de geoprocessamento de imagens de satélite consolida-se como uma importante ferramenta para tomada de decisão e para o planejamento urbano no município.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Planejamento; Recursos hídricos.

Abstract. *Urban expansion and conflict areas in the Municipality of Rio Verde, Goiás, Brazil.* Disorganized urban expansion can affect the quality and quantity of water resources in a region due to the use of unbridled soil that causes the reduction of vegetation cover in permanent preservation areas (PPA). Thus, the objective of this work was to evaluate the urban expansion between 1974 and 2016 in the Municipality of Rio

Recebido
11/01/2022

Aceito
26/08/2022

Publicado
31/08/2022

 Acesso aberto



ORCID

 0000-0002-0410-7919
Fernando Santiago do Prado

 0000-0002-4497-6107
Gilmar Oliveira Santos

Verde, Goiás, Brazil, and to evaluate the conflict of use of PPA in 2017. For the evaluation of the conflicting use in PPA, we used if Lansat satellite image of 2017 and for an analysis of urban expansion Lansat image from 1974, 1984, 1994, 2010, 2016 and 2017 was used, being processed using the ARCMAP software. The current urban area in the Municipality of Rio Verde is 5,300 ha. The municipality has an urban growth rate of 7.3% per year (77 ha year⁻¹) and a population growth of 1.77% per year (3,841 inhabitants year⁻¹). Of the 280 ha of APP that the urban area has, only 45% is with native vegetation, and 55% has conflicting use through urbanization or replacement by grasses. Of the 14 springs that comprise the urban area, the urban Barrinha Stream is the one with the lowest percentage of PPA with native vegetation (12%), followed by the Stream São Tomas (14%) and the Stream Cruzeiro (31%). Being the priority sequence for decision making by the public power. It can be demanded that the urban expansion caused the reduction of the urban ones of the PPA, and that the technique of geoprocessing of satellite images is consolidated as an important tool for decision making and for urban planning in the municipality.

Keywords: Geoprocessing; Planning; Water resources.

Introdução

A expansão urbana desencadeou impactos negativos sociais e ambientais em vários municípios brasileiros. Para Rosa (2012) esta problemática ambiental recai de forma direta e indireta nas questões sociais, ambientais e econômicas, repercutindo em uma sobreposição entre a deficiência no planejamento de cidades e o descaso por parte do poder público.

Os impactos da urbanização também se relacionam com a poluição difusa, o aporte de poluentes aos cursos d'água urbanos, o aumento do escoamento superficial nos períodos chuvosos, assim como lançamentos clandestinos (Menezes Filho e Amaral, 2014). Segundo Souza (2015) os problemas ambientais urbanos são, eminentemente, ocasionados por uma transformação da natureza, cuja origem apresentam-se em diferentes modalidades de reprodução do capital nas cidades, mediadas pelo seu espaço construído e ainda a ser construído.

A expansão urbana embasada apenas no desenvolvimento econômico converge para a supressão ou empobrecimento de ecossistemas, bem como incide em indivíduos da sociedade já frágeis e com acesso limitado a serviços públicos e à infraestrutura urbana, que expõe a sociedade progressivamente a enchentes e deslizamentos, que muitas vezes são convertidos em tragédias (Sydesntricker Neto et al., 2014).

Porém, a ampliação da área urbana das cidades faz-se necessária para atender a demanda da sociedade que segue o mesmo comportamento de crescimento, e que, se bem planejada, minimiza os impactos ambientais junto aos recursos hídricos, principalmente, reduzindo os investimentos, muitas vezes, emergenciais.

Nascimento e Oliveira (2015) lembram que os principais problemas provenientes da expansão urbana no Município de Goiânia (GO) resultaram do crescimento acelerado da mancha urbana sem o devido planejamento do uso e ocupação do solo, desencadeando uma gama de impactos ambientais na área urbana, como processos erosivos, modificação do clima, aumento de fenômenos de inundações e alagamentos e, perda da cobertura

vegetal. Esse cenário repete-se em muitos municípios que experimentam o mesmo cenário de expansão urbana desordenada.

No Município de Rio Verde, os impactos da expansão urbana seguem o mesmo rito dos grandes municípios brasileiros. Castro et al. (2019) informam que, dos 14 mananciais que compreende a área urbana do Município de Rio Verde, 94% estão em estado de degradação entre razoável a péssimo. Os autores concluíram ainda que, o processo de urbanização desordenada tem aumentado a proximidade das residências com as nascentes e com o curso hídrico dos mananciais, além do aumento da disposição de resíduos de forma inadequada pela população, ocasionando o carreamento desses resíduos através de enxurradas para as nascentes e cursos d'água. Adicionalmente, observaram que a falta de vegetação, o uso e ocupações irregulares do solo, bem como a falta de fiscalização das áreas de preservação permanente (APP) foram os fatores mais relevantes para a degradação encontrada desses ambientes.

É importante destacar que as APP têm importantes funções ambientais resguardadas pela legislação brasileira e, Brasil (2012), destaca dentre elas o compromisso de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Portanto, o crescimento urbano deve respeitar a relevância dessas áreas.

Não somente as capitais, mas também os municípios interioranos têm apresentado rápido crescimento, tanto urbano, quanto populacional. Com isso, o uso de técnicas de geoprocessamento pode se apresentar como uma importante ferramenta na rápida coleta e análise de dados, auxiliando a gestão pública no planejamento ambiental e na redução dos impactos ambientais no ambiente urbano.

Diante do exposto, objetivo desta pesquisa foi avaliar a expansão da área urbana do Município de Rio Verde, Goiás, entre 1974 a 2016. Adicionalmente, identificaram-se as áreas urbanas em conflito de uso nas áreas de preservação permanente para o ano de 2017. A avaliação espacial da área urbana para ambos os objetivos, partiu da hipótese de que existe um crescimento urbano mal planejado no Município de Rio Verde e que as imagens de satélite aliadas ao geoprocessamento são importantes ferramentas para a tomada de decisão no planejamento urbano e ambiental.

Material e métodos

Localização da área de estudo

A área de estudo é o perímetro urbano do Município de Rio Verde, situado na 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). A extensão territorial do município é de 8.379,661 km² e a população é de 235.647 habitantes, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019).

A topografia é plana a levemente ondulada, com 5% de declividade e altitude média de 748 m, onde predominam os Latossolos Vermelhos e Latossolos Vermelho Amarelos (Acqua et al., 2013). O clima da região de Rio Verde é Aw Tropical, com duas estações climáticas bem definidas, sendo uma seca e amena (abril a setembro) e outra quente e chuvosa (outubro a março) (Castro e Santos, 2017).

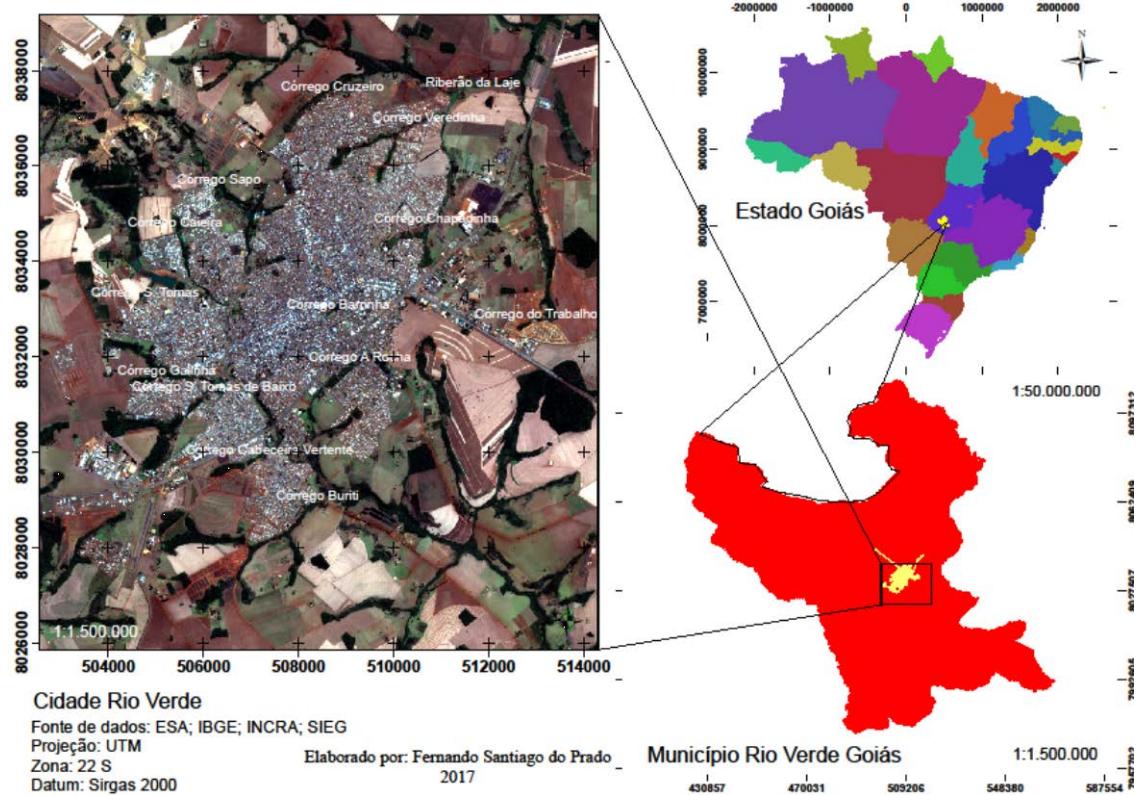


Figura 1. Espacialização do Município de Rio Verde, Goiás, em relação ao território nacional.

Criação dos mapas

Foram utilizadas imagens de satélites Landsat (Tabela 1) para detecção da alteração de elementos naturais e artificiais que compõem o solo no espaço urbano, podendo então verificar a expansão urbana e seus possíveis impactos ambientais, e consequentemente, a visualização, análise e manipulação de dados geográficos.

Tabela 1. Banco de dados utilizados para criação dos mapas.

Fonte da imagem	Dados	Data
Agência Espacial Europeia	Imagen/raster	Jul 2017
Digital Globe Empresa	Imagen/raster	Dez 1984/2010/2016
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Imagen carta	1974
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária	Shapefile	2017
Instituto Nacional de Pesquisas e Estatísticas	Imagen/raster	Maio 1994
Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás	Shapefile	2017

Utilizou-se o software ARCMAP 10.1 para o processamento de dados. Pela ferramenta, *composite bands*, foi realizado a composição de cor RGB (*red, green and blue*) das imagens em cor natural (ordem 321), e a ferramenta *define projection* para a definição de projeção do arquivo *raster*, *georeferencing* para o georreferenciamento do *raster* (imagem de satélite), *create new shapefile* para o delineamento da malha hidrográfica e delimitação de áreas urbanizadas, *merge* para combinar geometrias e seus atributos a um

só *shapefile*. Por fim, a ferramenta *buffer* foi utilizada para geração das faixas das áreas de preservação permanente (APP), sendo adotado 30 m bilaterais para cursos hídricos e um raio de 50 m para as nascentes, seguindo as diretrizes da Lei nº 12.651/2012 (Brasil, 2012).

Ainda, empregou-se a ferramenta *clip* para o recorte de geometrias (*shapefiles*), *intersect* para cruzamento de dados, *extract by mask* para recortar áreas de interesse (imagem de satélite), e *interactive supervised classification* para a classificação de feições contidas na imagem de julho 2017. Posterior ao tratamento das imagens, extraíram-se dados comparativos referentes ao crescimento urbano conforme o município evoluiu historicamente deste 1974 a 2016.

Resultados e discussão

Expansão urbana e populacional e mudança da paisagem

A área urbana do Município de Rio Verde em 1974 possuía 406 ha (Figura 2a). Entre 1974 e 1984 houve crescimento da área urbana de 99,3%, chegando a 809 ha (Figura 2b). A taxa de crescimento média da área urbana foi de 40 ha ano⁻¹ (9,9% ao ano). Nesse período, o crescimento urbano ocorreu na região sudeste, em direção ao Córrego Barrinha e ao Córrego Rocha, região centro-sul, ocupando por completo as APP dos mananciais. A taxa de crescimento populacional nesse período foi de 2,54% ao ano.

Com a industrialização e a unidade de ensino que foram implantados nesse período no município, houve aumento na atração de pessoas e investidores, o que acelerou o desenvolvimento e alavancou a cadeia produtiva na região, de modo a atender as necessidades dos imigrantes (Lopes, 2013).

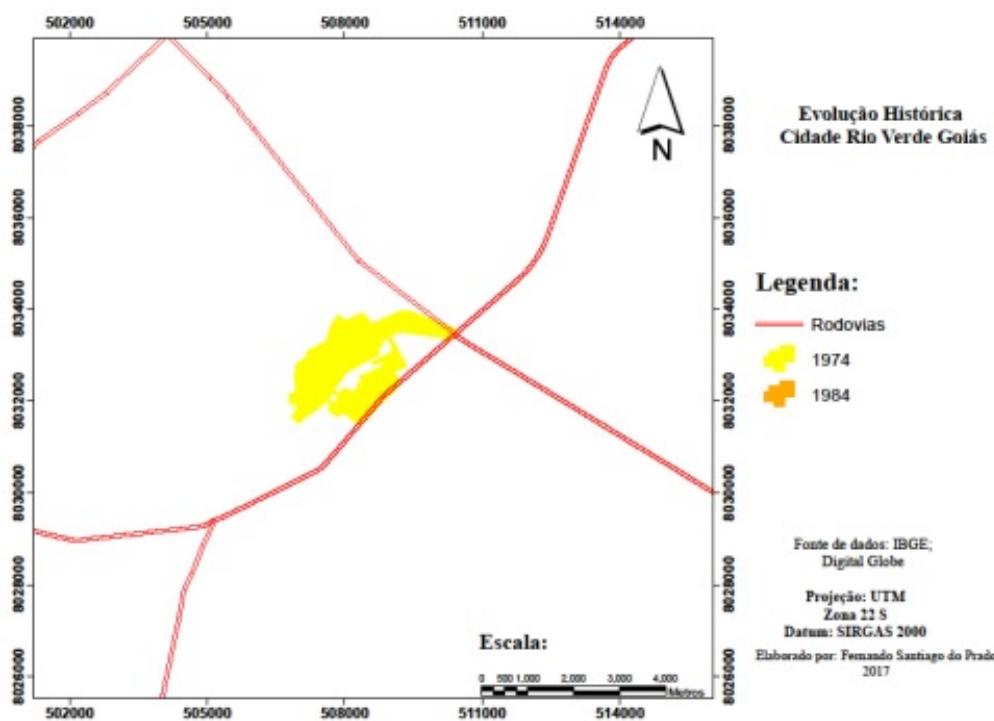
No período de 1984 a 1994 (Figura 2b), houve um aumento da área urbana de 89,4% (723 ha) atingindo 1.532 ha (Figura 3a). A taxa de crescimento média foi de 72,3 ha ano⁻¹ (8,9% ao ano). Nesse período, o crescimento urbano avançou em direção à região oeste e nordeste (córrego Veredinha). No mesmo período, a taxa de crescimento populacional foi de 2,04% ao ano.

Entre os anos de 1994 a 2010 (Figura 3), o crescimento urbano foi de 134,4% (2.059 ha), chegando a 3.591 ha (Figura 3b). A taxa de crescimento média foi de 8,4% ao ano (129 ha ano⁻¹). Nesse período, o crescimento urbano foi para região nordeste, avançando sentido aos Córregos Cruzeiro, Veredinha e Chapadinha.

A taxa de crescimento populacional no período avaliado foi de 2,39% ao ano. Tal crescimento populacional e consequente expansão em área urbana podem ser explicados pela implantação da Brasil Foods Indústria Alimentícia (BRF), em 1998. Conforme Borges (2006), esta unidade industrial foi um dos principais impulsores econômicos que tornou Rio Verde um polo econômico. Esse crescimento foi marcado por políticas de incentivo ao desenvolvimento econômico no país, as quais traziam metas para estimular o máximo desempenho da indústria e das atividades agropecuárias visando à exportação (Martins, 2012). No entanto, esse cenário de políticas também ocasionou a exaustão dos recursos naturais (Martins, 2012).

Durante o período de 2010 (Figura 3b) a 2016 (Figura 4a), a área urbana aumentou em 10,8% (387 ha). A taxa de crescimento média urbana foi de 1,8% (66 ha.ano⁻¹) e de crescimento populacional foi de 2,81% ao ano. Nesse período o crescimento urbano concentrou-se no sentido à região noroeste e nordeste da cidade, avançando em direção aos Córregos Cruzeiro, Veredinha e Chapadinha. Dentre os impulsores dessa expansão, destacam-se os 27 loteamentos aprovados e implantados no município.

a



b

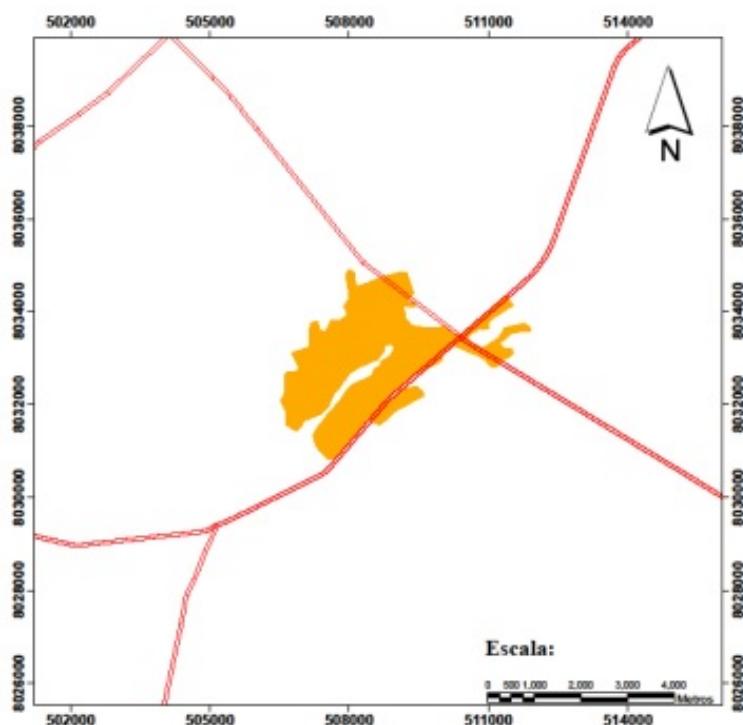
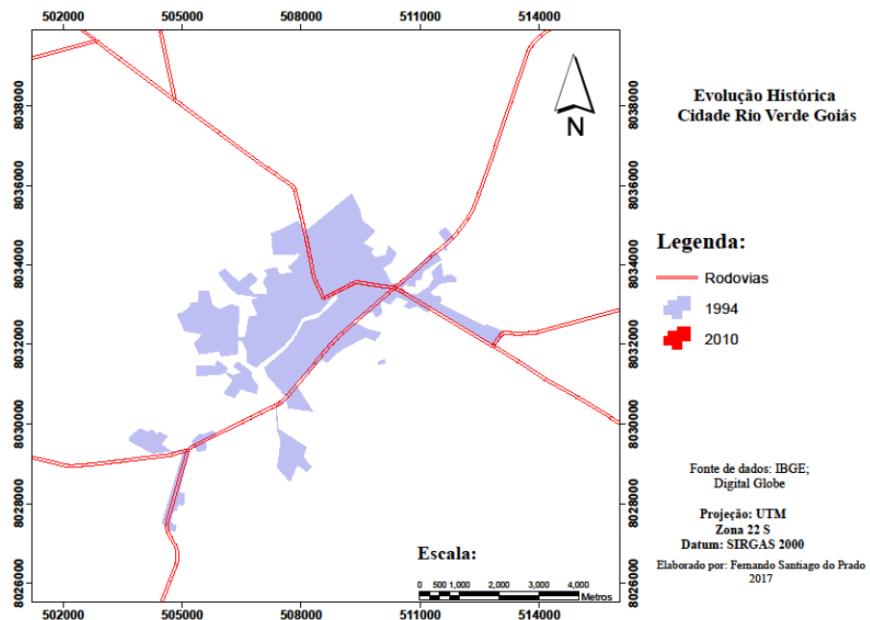


Figura 2. Evolução histórica da urbanização de Rio Verde, Goiás, nos anos de 1974 (a) e 1984 (b).

Devido à expansão urbana sem planejamento ambiental, os mananciais urbanos tornaram-se degradados. Caso nada seja feito, outros mananciais ainda terão suas áreas de

recargas reduzidas devido aos novos loteamentos (433 ha) que serão implementados nos próximos anos (Figura 4b). Esses novos loteamentos solicitam supressão de vegetação para a instalação de estruturas de utilidade pública e interesse social como pontes, linhas de transmissão de energia, redes de água e esgoto e arruamento, agravando e impactando de forma irreversível as APP. Há necessidade do monitoramento desses recursos com maior efetividade, visto que os impactos negativos da expansão urbana desordenada podem afetar diretamente os cursos hídricos urbanos e, consequentemente, a comunidade.

a



b

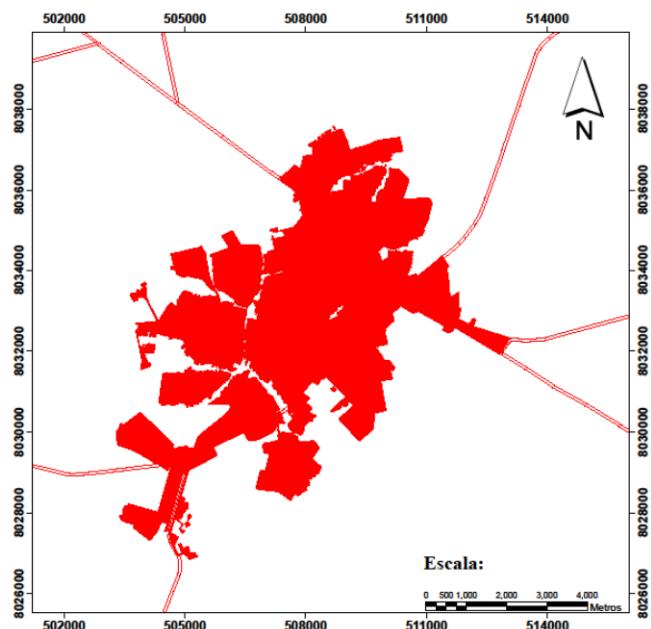
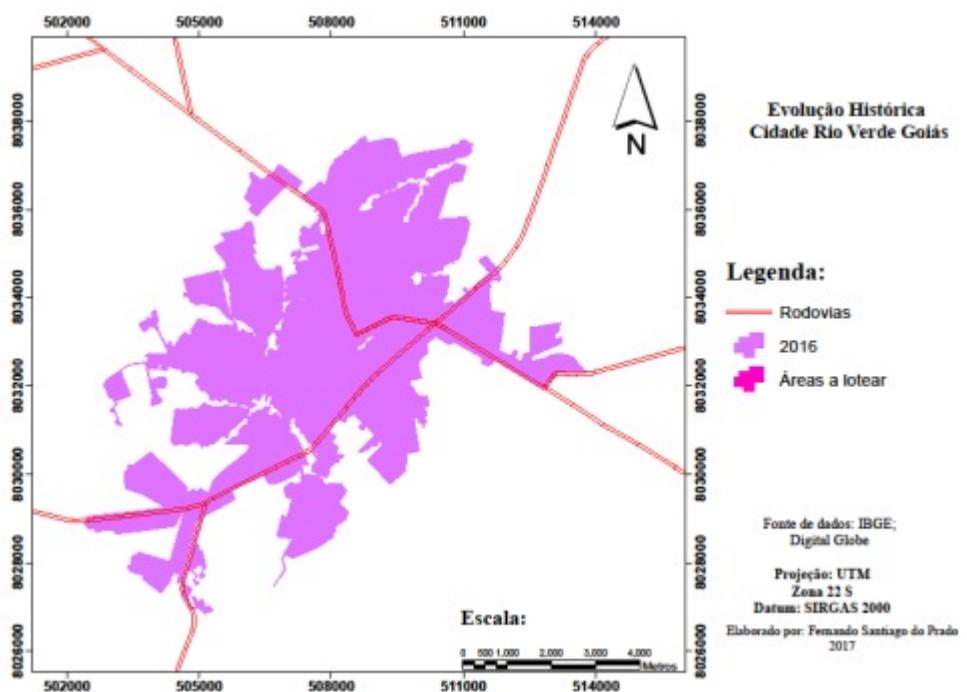


Figura 3. Evolução histórica da urbanização de Rio Verde, Goiás, nos anos de 1994 (a) e 2010 (b).

a



b

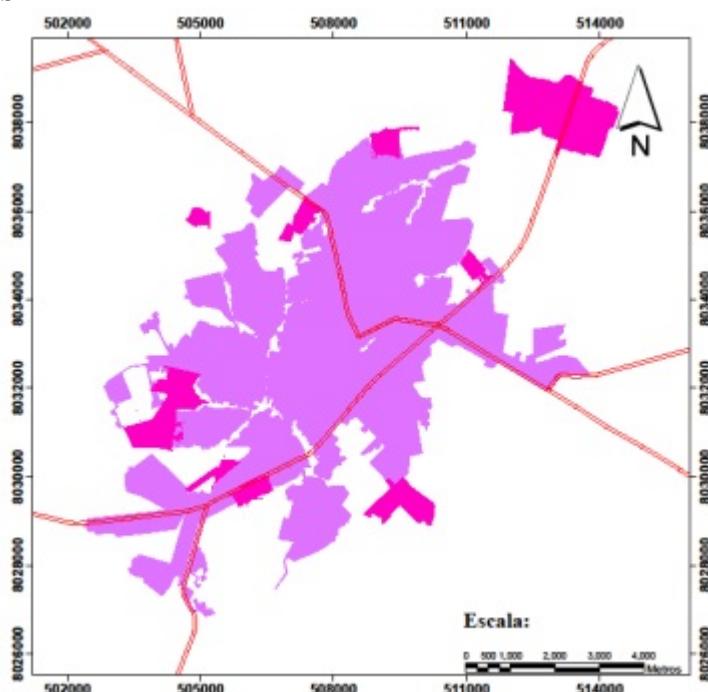


Figura 4. Evolução histórica da urbanização de Rio Verde, Goiás, em 2016 (a) e loteamentos a serem implementados em 2017 (b).

Em todo o período analisado, o município teve uma taxa de crescimento média anual da área urbana de 7,3% (Figura 5), sendo mais intensa entre 1974 e 1984. Esse dado corrobora com Martins (2012), que afirma que o crescimento econômico do país é

resultado do Plano Nacional de Desenvolvimento I, II e III (PND I, II e III), elaborados pelo governo com políticas públicas e metas para o crescimento. Resultados semelhantes também foram obtidos por Siqueira et al. (2017), que constataram na taxa de crescimento média anual entre 1985 e 2016 de 6,42% da área urbana do Município Rio Verde.

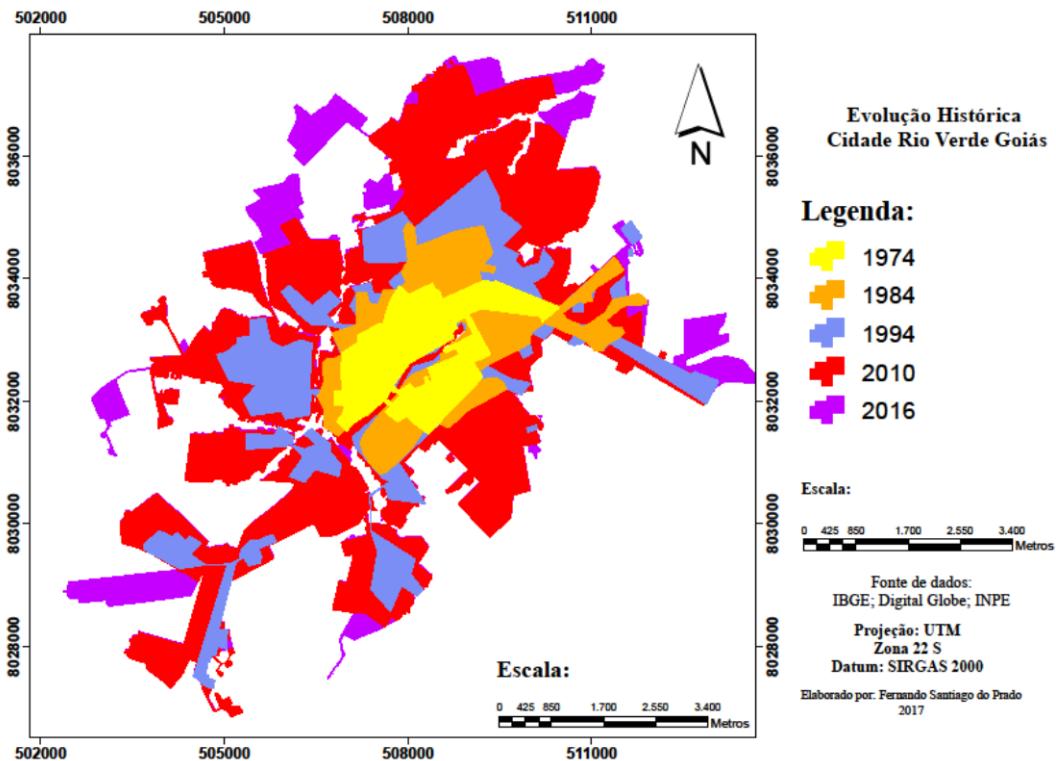


Figura 5. Espacialização da evolução histórica de Rio Verde Goiás em 1974, 1984, 1994, 2010 e 2016.

O crescimento urbano se deu concomitante ao crescimento populacional, uma vez que a população do Município de Rio Verde em 1974, 1984, 1994, 2010, 2016 e 2017/2018 era, de acordo com IBGE (2019), de 55.697, 74.699, 96.309, 176.424, 212.237 e 217.048 pessoas, respectivamente (Tabela 2). Houve uma taxa de crescimento média da população de 1,77% ano ($3.841 \text{ habitantes.ano}^{-1}$). A população de Rio Verde poderá chegar a 300 mil pessoas até o ano de 2021 (IBGE, 2019). Caso aconteça, deverá haver um aumento da área urbana de 37,3% ($1.585 \text{ hectares.ano}^{-1}$) chegando a 6.341 ha (Figura 6).

Tabela 2. Expansão da área urbana e crescimento populacional de 1974 a 2016 para o Município de Rio Verde, Goiás.

Expansão	1974-1984	1984-1994	1994-2010	2010-2016
Expansão (%)	99,3	89,4	134,4	10,8
Expansão (ha)	40	723	2059	387
Crescimento populacional (%)	2,54	2,04	2,39	2,81

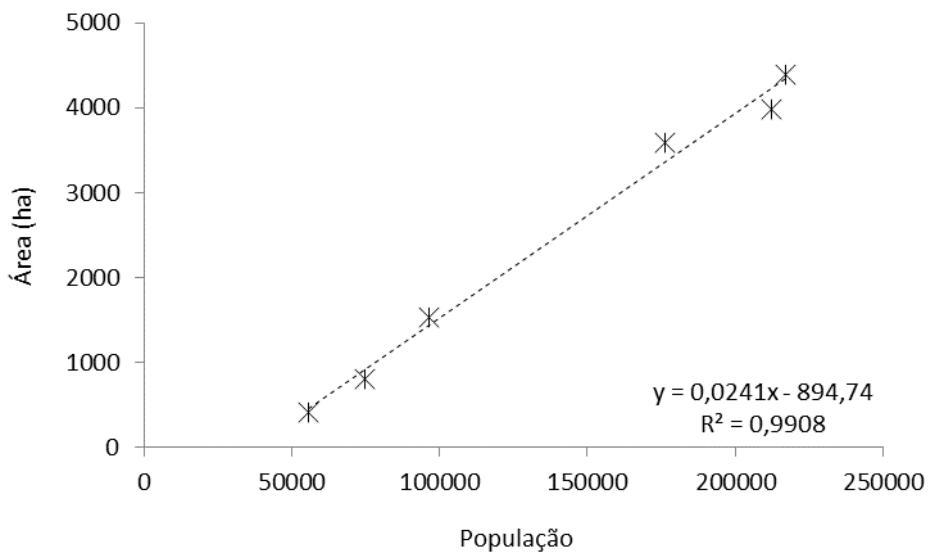


Figura 6. Taxa de crescimento da área urbana em relação ao aumento populacional de Rio Verde, Goiás.

Conflito de uso do solo nas APP

Em relação às APP urbanas do Município de Rio Verde, avaliou-se o uso do solo em conflito nestas áreas no ano de 2017 (Figura 7). A área urbana possui 284,3 ha de APP, sendo que somente 45% é composta com vegetação nativa e 55% compreende outros usos ou os chamados de usos em conflito. Neste caso, os usos em conflito, ao invés da APP possuir vegetação nativa ou valores paisagísticos naturais conforme estabelece a legislação, encontram-se outros usos do solo como a construção de imóveis ou substituição por gramíneas exóticas.

Santos e Hernandez (2013), ao analisarem o Córrego Ipê do Município de Ilha Solteira (São Paulo), constaram que a inação de conservação do solo e a expansão das áreas urbanas estavam relacionadas com o uso em conflito das APP, e que por sua vez afetaram diretamente a qualidade física e biológica desses ambientes. Desta forma, o crescimento populacional aliado à expansão urbana do Município Rio Verde também pode comprometer a qualidade e disponibilidade hídrica dos mananciais, assim como ocorreu na Ilha Solteira.

Dentre os 14 mananciais que compreende a área urbana do Município de Rio Verde, o Córrego Barrinha, com apenas 1,6 ha em área de remanescente de vegetação nativa, é o que possui menor área de APP composta por vegetação nativa e, o Córrego Galinha, com 15,8 ha, é que possui maior quantidade de APP com vegetação nativa (Tabela 3).

Considerando os valores obtidos na Tabela 2, no ranking de tomada de decisão, o Córrego Barrinha, por ter a área de APP já consolidada devido a canalização e presença de sistema viário, é o que tem prioridade, pois possui menor percentual de APP com vegetação nativa existente, e é primeiro a sofrer pelo uso em conflito e pelos impactos da urbanização. Por último no referido ranking, é o Córrego Galinha, que por sua vez tem maior percentual de APP com vegetação nativa, e, portanto, o último a ser impactado por usos em conflito pela urbanização.

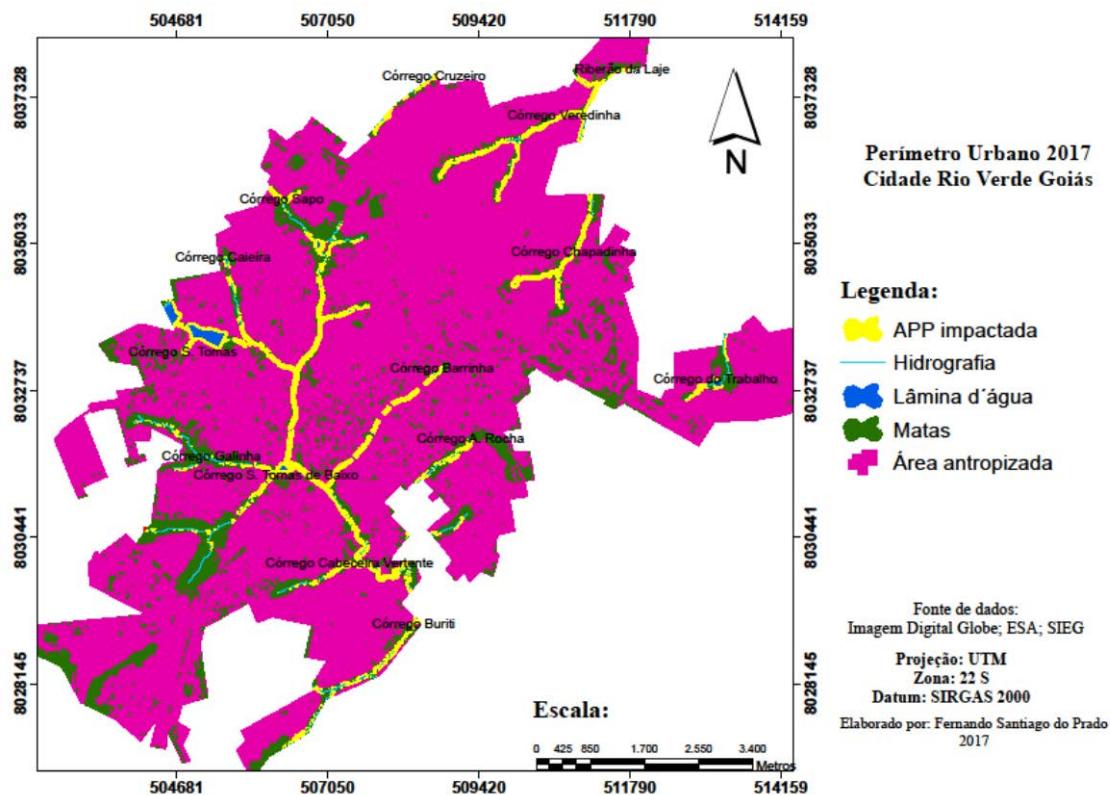


Figura 7. Espacialização da área urbana adentrando as áreas de áreas de preservação permanente no ano 2017 para o Município de Rio Verde, Goiás.

Tabela 3. Caracterização do uso do solo em área de preservação permanente de córregos no Município de Rio Verde, Goiás.

Córrego	APP potencial	Remanescente vegetação nativa (ha)	APP antropizada	Tomada de decisão
Córrego do Trabalho	8,2	6,7	1,4	13°
Ribeirão da Laje	3,1	1,4	1,6	8°
Córrego Caeira	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	14°
Córrego Cruzeiro	4,8	1,5	3,3	3°
Córrego Buriti	18,6	12,7	6	11°
Córrego Barrinha	13,2	1,6	11,5	1°
Córrego Veredinha	21	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	33,4	7°
Córrego São Tomas	42,8	6	36,8	2°
Total	284,3	129,2	155,1	-

Fonte: Prado et al. (2018).

A ocupação inadequada das APP urbanas é uma realidade que afeta outros municípios no Brasil e que expõe a necessidade de diagnósticos baseados em imagens de satélite com vistas a subsidiar o planejamento ambiental adequado nesses ambientes. Esse cenário pode ser constatado na pesquisa de 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), obteve-se 78,5% e 62,1%, respectivamente, de interferência antrópica nas áreas de proteção ambiental.

Além de prejuízos sociais e ambientais, a falta de planejamento da expansão urbana também colabora para prejuízos econômicos que podem atingir o município, pois, ao aprovar novos loteamentos (Figura 4b), as estruturas como os sistemas viários e pontes são implantados, implicando em supressão vegetal permanente de áreas e em impactos em longo prazo que muitas vezes não são mensurados no momento da implantação. Por exemplo, alguns impactos já vêm ocorrendo na região sudoeste do Município de Rio Verde, junto ao Córrego Galinha, manancial que possui apenas 68,3% de vegetação remanescente em sua APP.

Resultados semelhantes foram obtidos por Streglio et al. (2013) avaliando a expansão urbana e seus reflexos na redução da cobertura vegetal no Município de Goiânia, Goiás. Os autores concluíram que a redução da cobertura vegetal no município continua avançando, mesmo diante das iniciativas de proteção dos recursos naturais e da legislação ambiental vigente.

Portanto, há necessidade de estudar os impactos da urbanização para melhorar o planejamento dos cursos hídricos atingidos. Ainda que expansão seja justificada pela necessidade do desenvolvimento econômico, a valorização imobiliária e a qualidade de vida do bairro são comprometidas no futuro pela ausência de áreas verdes. São muitas as funções ambientais das APP, consequentemente, são muitas as perdas quando estas áreas são ocupadas por outros usos do solo.

Ao ocupar as áreas sem um planejamento que concilie viabilidade ambiental, social e econômica, o bairro estará fadado a subdesenvolver-se e, consequentemente, a não dispor de infraestrutura urbana e nem de serviços comunitários essenciais previstos na lei de parcelamento do solo urbano (Lei nº 6.766/1979) (Brasil, 1979). Não se esquecendo da legislação vigente da época e sua evolução ao longo dos anos, a expansão desordenada é preocupante, sendo necessárias medidas preventivas ou remediadoras. Diante do exposto, o planejamento é de suma importância para a comunidade rio-verdense ou para qualquer cidade ter êxito em sua gestão.

Partindo dos princípios da sustentabilidade, trabalhando em conjunto com os setores da sociedade, principalmente instituições privadas, públicas, sociedade civil e interessados, passando de uma gestão individualista para uma gestão coletivista, ou seja, que visa ao bem comum, apoiado na legislação e em estudos técnicos adequados, é possível criar um planejamento com diretrizes voltadas para a sustentabilidade.

Conclusões

O Município de Rio Verde possui taxa de crescimento urbano de 7,3% ao ano (77 ha ano⁻¹) e taxa de crescimento populacional de 1,77% ao ano (3.841 habitantes ano⁻¹). A ocupação desordenada tem contribuído para a redução das áreas de preservação permanente devido ao conflito de uso do solo, propiciando a degradação dos mananciais que compreendem a área urbana e a perda de outras importantes funções ambientais das APP, dentre elas a qualidade de vida.

O poder público precisa intensificar a fiscalização das áreas de preservação permanente devido a invasões (uso em conflito) e ao descarte de resíduos sólidos nessas áreas, além de resgatar sua funcionalidade através da recuperação da vegetação nativa nos trechos não consolidados por infraestrutura urbana. Adicionalmente e paralelamente ao

crescimento urbano, o poder público deve firmar diretrizes mais incisivas de recuperação das APP degradadas nas novas áreas parceladas para fins de loteamentos urbanos no município.

Diante do cenário atual, a utilização de técnicas de geoprocessamento de imagens de satélite permite observar áreas prioritárias para as intervenções de recuperação e de reapropriação por parte do poder público, uma vez que em muitos casos, os usos em conflitos não são provenientes de estruturas de utilidade pública ou interesse social, mas apenas de interesse próprio.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Acqua, N. H. D.; Silva, G. P.; Benites, V. M.; Assis, R. L.; Simon, G. A. Métodos de amostragem de solos em áreas sob plantio direto no sudoeste goiano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 117-122, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013000200001>
- Borges, R. E. **No meio da soja, o brilho dos telhados**: a implantação da Perdigão em Rio Verde (GO), transformações e impactos socioeconômicos e espaciais. Rio Claro: UNESP, 2006. (Tese de doutorado).
- Brasil. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm>. Acesso em: 22 dez. 2021.
- Brasil. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 22 dez. 2021.
- Castro, N. M. F. S.; Diniz, R. G.; Ferreira, M. A. A.; Santos, G. O.; Santos, D. J. O. Condições ambientais das nascentes e mananciais do Município de Rio Verde, Goiás. **Global Science and Technology**, v. 12, n. 2, p. 40-58, 2019.
- Castro, P. A. L.; Santos, G. O. **Métodos de estimativa de evapotranspiração potencial como ferramenta de gestão ao uso da água**. Rio Verde: Universidade de Rio Verde, 2017. (Trabalho de conclusão de curso).
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- Lopes, D. S. F. **História de Rio Verde - Goiás**. Rio Verde: Éxodo, 2013.
- Martins, K. **Expansão urbana desordenada e aumento dos riscos ambientais à saúde humana: o caso brasileiro**. Planaltina: UnB, 2012. (Monografia de graduação).
- Menezes Filho, F. C. M.; Amaral, D. B. Histórico da expansão urbana e ocorrência de inundações na Cidade de Cuiabá-MT. **Sociedade & Natureza**, v. 26, n. 1. p. 159-170, 2014. <https://doi.org/10.1590/1982-451320140111>

Nascimento, D. T. F.; Oliveira, I. J. Mapeamento do processo histórico de expansão urbana do Município de Goiânia-GO. **GEOgraphia**, v. 17, n. 34, p. 141-167, 2015. <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2015.v17i34.a13715>

Prado, F. S.; Santos, G. O.; Arantes, J. O. Impactos ambientais em APP's decorrente da expansão urbana no Município de Rio Verde, Goiás. **Revista Gestão, Tecnologia e Sustentabilidade**, v. 1, n. 1, p. 1-6, 2018.

Rosa, G. S. Expansão urbana ocorre de acordo com demandas do mercado. Agência USP de Notícias, 2012. Disponível em: <<http://www5.usp.br/19021/expansao-urbana-ocorre-de-acordo-com-demandas-do-mercado-aponta-pesquisa-da-fau/>>. Acesso em: 25 set. 2017.

Santos, G. O. **Uso e ocupação do solo e monitoramento dos recursos hídricos na Microrregião do Córrego do Ipê, Ilha Solteira, SP**. Ilha Solteira: Universidade Estadual Paulista, 2012. (Dissertação de mestrado).

Santos, G. O.; Hernandez, F. B. T. Uso do solo e monitoramento dos recursos hídricos no Córrego do Ipê, Ilha Solteira, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 60-68, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013000100009>

Siqueira, M. N.; Faria, K. M. S.; Menezes, J. F. S.; Menezes, C. C. E. Desenvolvimento agrário, expansão urbana e pressões sobre a vegetação natural: uma análise do cenário ao longo de três décadas em Rio Verde, Goiás. In: Silvério Júnior, J. P.; Ferreira, R. M. (Orgs.). **Direito do agronegócio**: aplicações interdisciplinares. 1. ed. Goiânia: Kelps, 2017. p. 146-158.

Souza, L. B. A hipérbole mercantil da expansão urbana e suas implicações ambientais. **Mercator**, v. 14, n. esp., p. 159-180, 2015. <https://doi.org/10.4215/RM2015.1404.0012>

Streglio, C. F.; Ferreira, D. T.; Oliveira, I. J. O processo de expansão urbana e seus reflexos na redução da cobertura vegetal no Município de Goiânia-GO. **RA'EGA**, v. 28, n. 1, p. 181-197, 2013.

Sydesntricker Neto, J. S.; Silva, H.; Monte-Mór, R. L. M. **Dinâmica populacional, urbanização e meio ambiente**: subsídios para o Rio+20. Brasília: UNFPA, 2014. (Série população e desenvolvimento sustentável).



Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.