



## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

### ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE PITANGUEIRAS-SP

### ANALYSIS OF URBAN EXPANSION IN THE MUNICIPALITY OF PITANGUEIRAS-SP

Vanilza Aparecida Alves de Oliveira<sup>I</sup>

Gilberto Aparecido Rodrigues<sup>II</sup>

#### RESUMO

A expansão urbana quando feita de forma não planejada pode causar degradações irrecuperáveis no meio ambiente. A análise e planejamento da urbanização permite evitar que sejam afetadas principalmente as áreas de preservação permanente. O objetivo deste estudo foi avaliar a expansão urbana na cidade de Pitangueiras-SP. A metodologia utilizada foi o uso de software livre de geotecnologia, o Google Earth Pro, feita análise visual dentro de um período multitemporal de 2007 a 2022. Os resultados mostraram que pela análise de imagens a cidade de Pitangueiras com uso do software *Google Earth Pro*, este apresenta ferramentas que propiciam a visualização com boa precisão ao longo do tempo da expansão urbana na cidade de Pitangueiras-SP, assim como permite verificar que as maiores fragilidades no espaço urbano-rural diz respeito às áreas de preservação permanente, e que nos últimos anos não ocorreram mudanças no uso e ocupação do solo na área rural mantendo-se o predomínio da cultura da cana-de-açúcar.

**Palavras-Chave:** Espaço rural. Feições geográficas. Geotecnologia. Google Earth Pro.

#### ABSTRACT

Urban expansion when done in an unplanned way can cause irrecoverable degradations in the environment. The analysis and planning of urbanization makes it possible to avoid that the areas of permanent preservation are mainly affected. The objective of this study was to evaluate the urban expansion in the city of Pitangueiras-SP. The methodology used was the use of free geotechnology software, Google Earth Pro, made visual analysis within a multitemporal period from 2007 to 2022. The results showed that by image analysis the city of Pitangueiras using Google Earth Pro software, this presents tools that provide a visualization with good precision over time, of the urban expansion in the city of Pitangueiras-SP, as well as it allows to verify that the biggest weaknesses in the urban-rural space concern the areas of permanent preservation and that in the last years there were no changes in the use and occupation of the land in the rural area, maintaining the predominance of the sugarcane crop.

**Keywords:** Rural space. Geographical features. Geotechnology. Google Earth Pro.

**Área:** Ciências Ambientais

<sup>I</sup> Graduanda no Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio, Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – SP – Brasil, e-mail:vanilza.oliveira@fatec.sp.gov.br

<sup>II</sup> Docente no Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio, Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – SP – Brasil, e-mail:gilberto.rodrigues@fatectq.edu.br



## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

Data de submissão: 30/08/2022.

Data de aprovação: 30/10/2022.

DOI:

### 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Medeiros, Quintans e Zimmermann (2014), mudanças importantes no Brasil criaram condições propícias para valorização do rural brasileiro. A trajetória dos conflitos sobre o uso da propriedade, lutas por melhores condições agrícolas, desde os preços, condições previdenciárias, presença de grupos organizados ou não, por exemplo, os sem-terra, produtores de seringueira, famílias atingidas por barragens, pequenos agricultores, quilombolas, entre outros, fizeram parte de discussões acaloradas e publicações sobre o tema em jornais, revistas e periódicos. O processo de modernização da agricultura aconteceu e alterou também seus modos de vida, trazendo novas demandas à tona e abriram oportunidades para uma nova concepção de rural brasileiro, mesmo sabendo da condição de que o planejamento do espaço geográfico sempre foi insuficiente nestes últimos anos.

Os conflitos no ambiente rural ou urbano são de diferentes naturezas, e que tem sempre um jogo de interesse por trás. Nesse aspecto, Magno (2014) relata os conflitos ambientais na região de Viçosa, MG, devido à perspectiva de construção de obra de mineração (mineroduto), a qual iria impactar populações rurais tradicionais, que ocupavam há muito tempo áreas de preservação permanente que exploravam à produção agrícola familiar. Através de mobilização popular conseguiu-se na época frear o impacto socioambiental que iria causar numa dada região.

É justamente nas grandes cidades onde se observa os maiores impactos culturais, ambientais e sociais, nos limites do rural e urbano, os quais são marcados pela diversidade de atividades econômicas presente nestas cidades e, também, ao aumento das populações dentro do espaço geográfico, que muitas vezes podem ter suas limitações, é um campo fértil para interações sociais e culturais. A urbanização é reconhecida como um fenômeno transformador do espaço geográfico e um dos principais vetores de transformação do Século XX e nesses mais de 20 anos do Século XXI (IBGE, 2017).

O desenvolvimento urbano em cidades periféricas, é notado pela falta de investimentos em infraestruturas urbana, uso de solo com ocupações irregulares e atividades econômicas indesejáveis, tal como aterro sanitário, mineradoras e indústrias poluentes próximos a lugares habitados por população humilde e carentes, e com isso pode gerar grandes impactos ambientais, condicionando a baixos índices socioeconômicos (ALCÂNTARA *et al.*, 2020).

O uso de geotecnologias tem sido um recurso para analisar a supressão da vegetação decorrente da expansão urbana em 20 anos, tal qual o município de Teresina-PI. Percebeu-se que o município em questão se expandiu e perdeu boa parte da vegetação, condição importante na promoção de sombreamento e conforto térmico e manutenção da umidade do ar. Verificou-se também que a temperatura da superfície do solo foi mais elevada nas regiões de maior concentração de áreas construídas, e, nos lugares aonde há maior índice de áreas verdes as temperaturas mostram-se mais amenas, o que indica que essa situação pode influenciar o aumento da temperatura do ar e alterar o comportamento do microclima. É necessário que políticas públicas possam minimizar os efeitos provocados pela atividade urbana tendo como meta a conservação de mais áreas vegetadas, reservatórios de águas para contribuir na manutenção da umidade de ar, para reduzir os impactos ambientais



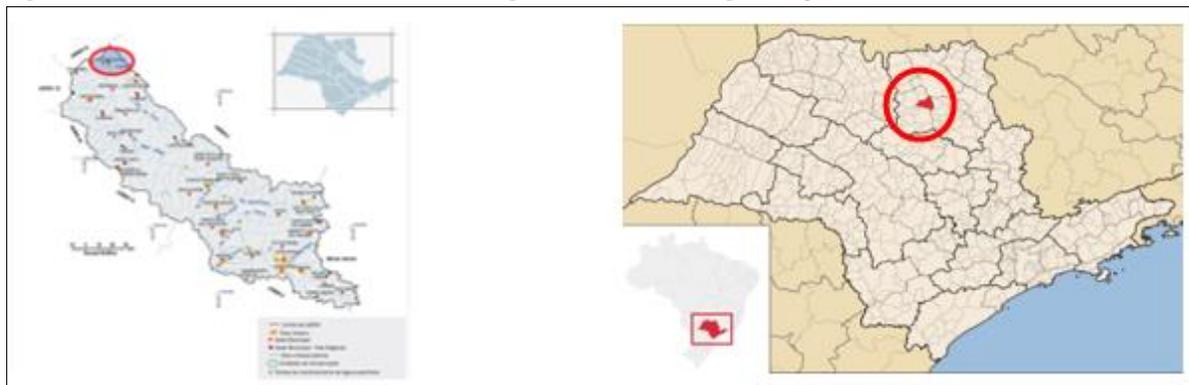
## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

(FEITOSA *et al.* (2011). O objetivo deste estudo foi avaliar a expansão urbana na cidade de Pitangueiras-SP fazendo-se o uso de geotecnologias.

### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na cidade de Pitangueiras, SP, sob coordenadas Latitude 21° 0'14.24"S e Longitude 48°12'42.70"O e pertence ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu (CBH-9) (Figura 1). O Clima é tropical úmido, caracterizado pelo verão chuvoso e pelo inverno seco - classificação de KÖEPPEN, Aw. O clima é favorável para as principais atividades agropecuárias; relevo: Pitangueiras situa-se em um planalto na região Norte/ Nordeste do Estado de São Paulo. Seu relevo caracteriza-se por ser plano, com pequenos declives e ondulações naturais, favorecendo a mecanização agrícola; tipos de solos: O solo característico do município é o chamado “terra roxa” (solos profundos e bastante intemperizados), originário da alteração de rochas vulcânicas (Formação Serra Geral). Cerca de 90% dos solos de Pitangueiras são classificados, conforme a carta da EMBRAPA (2018), como LV15, latossolos vermelhos. Os restantes 10% se encontram nos limites com os municípios de Bebedouro e Taquaral e classificados como PV10, Argissolos vermelho amarelos. A baixa declividade característica da região e as características físicas destes solos proporcionam boas condições para as atividades agropecuárias, mesmo no que diz respeito ao Argissolos, mais vulneráveis a problemas com erosão. Pluviometria: caracterizada pela concentração das chuvas no período do verão compreendido entre os meses de outubro-março.

**Figura 1 - CBH-09. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu**



**Fonte: Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu 2016 – 2019, 117, p. 2015**  
Os círculos vermelhos indicam os limites do município de Pitangueiras.

Para a determinação da expansão urbana do município de Pitangueiras-SP (Figura 1) foi utilizado o software livre Google Earth Pro (GEP), no uso de práticas de demarcação territorial adaptadas de Rodrigues, Ferrarezi e Bovério (2020), e de comparação visual de imagens de satélite de acordo com Marafon, Fevrier e Côrrea (2016), considerando como período temporal os anos de 2007 a 2022. Inicialmente no ano de 2010 a expansão urbana foi medida através da determinação do perímetro e área quando foram confeccionados os mapas de imagens de satélites disponíveis no software GEP, na Figura 2. Para tal resultado o uso da ferramenta GEP “imagens históricas” que fica localizada na aba superior onde o usuário volta ao ano desejado, uma vez acessado as imagens do ano de 2004, usa-se a ferramenta “polígono” o qual



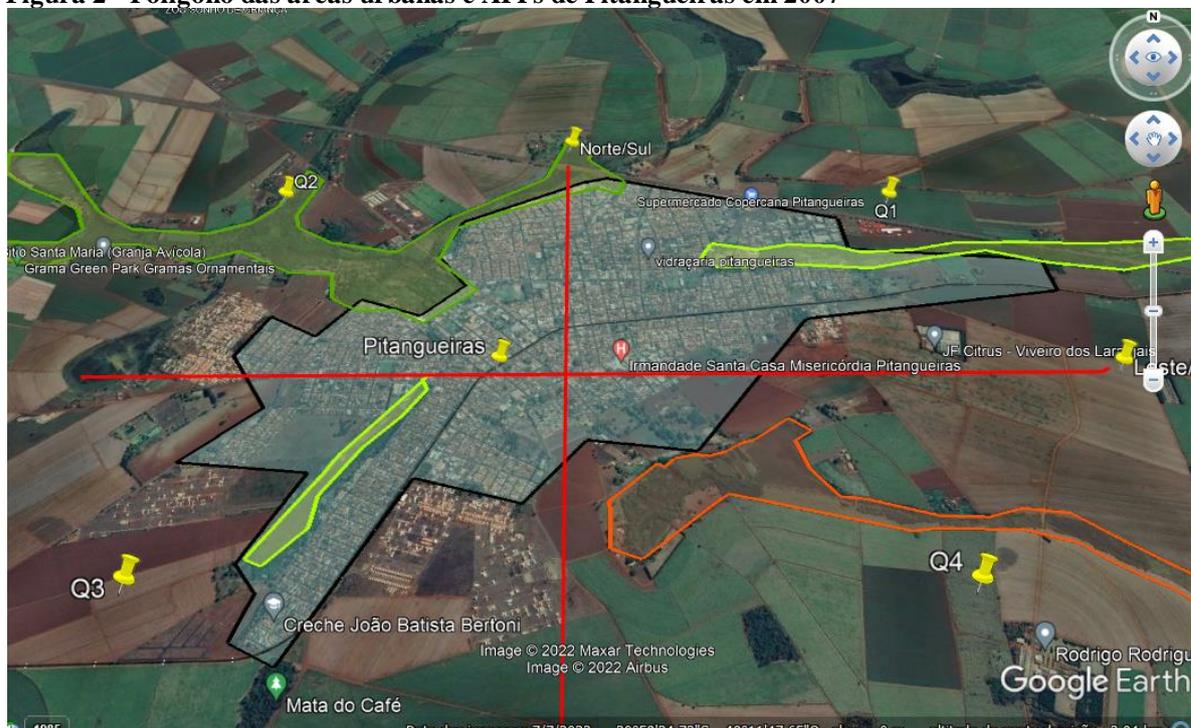
## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

permite medir com exatidão o perímetro e área, e para a construção de traços retos ou sinuosos usa-se a ferramenta “caminho” e com isso manualmente constrói-se o mapa. Na construção do mapa, faz-se uso de dois transectos, um, no sentido norte-sul (NS) e outro no sentido leste-oeste (LO), de tal maneira que estas linhas apresentem ângulo reto entre elas, como mostra na figura 1. Dentro dos períodos de 2004 a 2021 será determinada a variação no perímetro urbano distrital, a variação de tempo, e elementos urbanos que mais se sobressaíram. Dentre eles a presença de unidades industriais, mudanças nos solos e estado das áreas de preservação permanentes (APP).

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mudanças mais visíveis são destacadas pelo aumento da área urbana (Figura 2), tanto em perímetro como em área, onde o espaço urbano provavelmente se tornou elemento especulativo no processo de expansão urbana, e o crescimento da cidade se deu muito mais entre os quadrantes 1, 2 e 3.

**Figura 2 - Polígono das áreas urbanas e APPs de Pitangueiras em 2007**

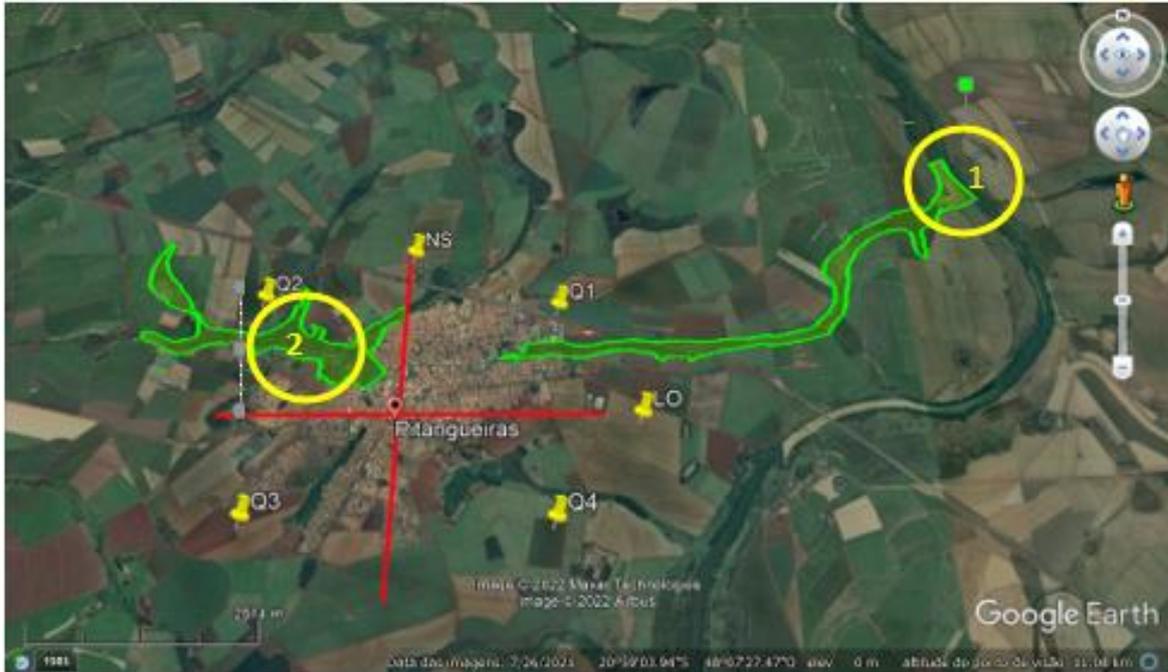


**Fonte: Google Earth Pro (2022); as linhas pretas representam a área urbana, as linhas verdes claras e laranjas representam as áreas de APP**

Tanto na Figura 2 como na Figura 3 nota-se que o uso e ocupação do solo no município de Pitangueiras-SP não teve alterações representativas, mantendo-se o predomínio da cultura da cana-de-açúcar.

## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

**Figura 3 - Polígono das principais áreas de APP de Pitangueiras em 2022**



Fonte: Google Earth Pro; Círculos amarelos representam as áreas de APP extremamente impactadas: 1 foz com o rio Mogi Guaçu, e 2 áreas de APP periurbana

O que chama mais a atenção na cidade de Pitangueiras é a presença de duas grandes áreas de preservação permanente (APP) nos quadrantes 1 e 2. A duas áreas sofrem impactos com a presença humana e atividades agrícolas. No círculo amarelo 1, mostra a foz do recurso hídrico que corta o município com o Rio Mogi-Guaçu, totalmente desprovida de proteção arbórea nativa. Em alguns pontos desse recurso hídrico que corta o município é possível notar a ação do fogo sobre as áreas de APP. No quadrante 2, círculo amarelo 2 demonstra que o maior impacto diz respeito ao crescimento urbano em direção às áreas de APP, inclusive com a formação de lagos artificiais.

## 5 CONCLUSÃO

O uso do software Google Earth Pro apresenta ferramentas que propiciam a visualização com boa precisão, ao longo do tempo, da expansão urbana na cidade de Pitangueiras-SP, assim como permite verificar que as maiores fragilidades no espaço urbano-rural dizem respeito às áreas de preservação permanente e nos últimos anos não ocorreram mudanças no uso e ocupação do solo na área rural mantendo-se o predomínio da cultura da cana-de-açúcar.

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, D.; OLIVEIRA, N. S.; MAGALHÃES, L. C.; MENDONÇA, G. R. Cenário de desenvolvimento urbano e periurbano em Japeri-RJ: zona de sacrifício ou município insurgente? *Espaço e Economia* [online], 19/2020. Disponível em:



## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

<http://journals.openedition.org/espacoeconomia/16368>. Acesso em: 12 jul.2022. ISSN:2317-7837. DOI:10.4000/espacoeconomia.16368.

CBH-09. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu. **Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu 2016 – 2019**, 117. 2015. Disponível em: [https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/9069/diagnostico\\_sintese\\_cbh-mogi.pdf](https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/9069/diagnostico_sintese_cbh-mogi.pdf). Acesso em: 30 set. 2022.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. – 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs>. ISBN 978-85-7035-800-4

FEITOSA, S. M. R.; GOMES, J. M. A.; NETO, J. M. M.; ANDRADE, C. S. P. Consequências da urbanização na vegetação e na temperatura da superfície de Teresina-Piauí. **REVSBAU**, Piracicaba -SP, v.6, n2, p.58-75, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE) **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação / IBGE**, coordenação de Geografia. – Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 84p. - (Estudos e pesquisas. Informação geográfica, n. 11). ISSN 1517-1450. Acesso em 15 set.2022

MAGNO, L. **Conflitos Ambientais e Planejamento Urbano: Algumas Considerações a Partir do Caso de Viçosa-MG**. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 10 a 16 de agosto de 2014, Vitória, Espírito Santo 2014. Disponível em <https://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Conflitos-ambientais-e-planejamento-urbano.pdf>. Acesso em: 03 set. 2022. ISBN 978-85-98539-04-1

MARAFON, G. J; FEVRIER, P.V.R; CÔRREA, R.S; O uso das geotecnologias na análise socioespacial: Pesquisa qualitativa em geografia: reflexões teóricas-conceituais e aplicadas; , pág.513 -531. 2016. Disponível em: [https://www.jstor.org/stable/pdf/10.7476/9788575114438.31.pdf?refreqid=excelsior%3A4e5a758602a5a548f718daaa8314b5f6&ab\\_segments=&origin=&acceptTC=1](https://www.jstor.org/stable/pdf/10.7476/9788575114438.31.pdf?refreqid=excelsior%3A4e5a758602a5a548f718daaa8314b5f6&ab_segments=&origin=&acceptTC=1). Acesso em: 10 out. 22. <https://doi.org/10.7476/9788575114438>

MEDEIROS, L. S. de; QUINTANS, M. T. D. ; ZIMMERMANN, S. A. Rural e urbano no Brasil: marcos legais e estratégias políticas. **Contemporânea**, v. 4, n. 1, jan.–jun., 2014, p. 117-142. ISSN: 2236-532X

RODRIGUES, G. A., FERRAREZI, L. A. ; BOVÉRIO, M. A. Metodologia para determinação da abundância de árvores urbanas utilizando recursos de geotecnologias de acesso livre. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v.8 n.3 (2020) 172-178. Acesso em 2 jul.2022. DOI: <https://DOI.ORG/10.20873>

MEDEIROS, L. S. de; QUINTANS, M. T. D.; ZIMMERMANN, S. A. Rural e urbano no Brasil: marcos legais e estratégias políticas. **Contemporânea**, v. 4, n. 1, jan.–jun., 2014 p. 117-142. ISSN: 2236-532X