



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## A QUANTIFICAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA E AGRÍCOLA E PERDA DE COBERTURA NATURAL NO MUNICÍPIO DE IPEÚNA (SP)

Flávia Ribeiro Tobias<sup>(a)</sup>, Thiago Sanna Freire Silva<sup>(b)</sup>

(a) Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, flaviaribeiro Tobias@gmail.com

(b) Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, thiago.sf.silva@unesp.br

**Eixo: Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais**

### Resumo:

O presente trabalho buscou fazer a quantificação e analisar viabilidade de se desenvolver o ecoturismo no Município de Ipeúna-SP, através de imagens de sensoriamento remoto, e analisar o quanto se expandiu o plantio de cana-de-açúcar no perímetro municipal. Esse trabalho é uma construção em parceria com o Núcleo de Estudos Agrários (NEA), Centro de Análise e Planejamento Ambiental (CEAPLA) e do Departamento de Geografia da Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus de Rio Claro, e da Prefeitura do Município de Ipeúna. No trabalho, foram utilizadas imagens de alta resolução do sensor PlanetScope, da empresa Planet, com resolução espacial de 3.5 metros, para da área de cobertura de cana previamente ano de 2010. Uma vez que a cidade está inserida numa região de expansão de monocultura, com poucas paisagens naturais ainda restantes.

**Palavras chave:** Cana- de- açúcar. Sensoriamento Remoto orbital. Ecoturismo

### Introdução:

As mudanças no uso e cobertura da terra causada por atividades humanas são consideradas como uma das maiores ameaças com relação à conservação da biodiversidade e dos ecossistemas (TURNER et al. 1994), sendo uma importante ferramenta para o planejamento territorial. Por consequência, o monitoramento e a compreensão das causas dessas mudanças são extremamente importantes para o gerenciamento e planejamento territorial (LAMBIN et al. 2001).

A necessidade de uma nova matriz energética, somada a expansão agrícola, em especial da cultura da cana-de-açúcar. Esta tem prejudicado a manutenção da



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

cobertura natural, a conservação da biodiversidade e os serviços ecossistêmicos no estado de São Paulo (CÂMARA e CALDARELLI 2016, RUDORFF et al, 2010).

O polígono dos agrohidro-negócios é composto por áreas que se interligam por estados fronteirisos sendo o oeste e leste de São Paulo, nordeste do Paraná, leste do Mato Grosso do Sul, Triângulo Mineiro, e sul e sudeste de Goiás que abrigam uma grande proporção do agronegócio e uma grande concentração do plantio de cana de açúcar no país como afirmado por Junior, et al.,(2009). Que possuem alta disponibilidade hídrica subterrânea, uma vez que esse tipo de cultivo requer grandes quantidades de água para se desenvolver, e de extensas áreas planas para o cultivo em larga escala de monocultura (Junior, et al.,2009). O município de Ipeúna se encontra inserido neste polígono, na região centro-leste do Estado de São Paulo, Depressão Periférica Paulista, à 180 km de distância da capital do estado. O município está contido no domínio do bioma de Mata Atlântica, fazendo parte da mesorregião de Piracicaba e da microrregião de Rio Claro, com participação na bacia hidrográfica do Rio Corumbataí (IBGE, 2018a).

O município de Ipeúna apresenta atrativos naturais e a administração municipal manifestou interesse em investir nessa atividade de ecoturismo, que traz em si muitos benefícios para lugares com atrativos naturais, e por sua vez movimentando financeiramente a economia para a população local, despertando e conscientizando a população sobre a conservação ambiental (MONTEIRO, 2010).

### **Objetivos:**

O objetivo principal do presente trabalho foi a avaliação da dinâmica espacial e temporal da distribuição da quantidade de cultura de cana-de-açúcar na cidade de Ipeúna- SP. Foram realizadas atualizações de áreas mapeadas em 2010, para 2018, do plantio de cana no município, com utilização de ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. Estes dados foram usados para verificar a possibilidade de desenvolvimento do ecoturismo na região.

### **Materiais e Métodos:**

Para o mapeamento da expansão do cultivo da cana de açúcar em Ipeúna, foi utilizado um mapeamento de 2010 fornecido pelo NEA a qual serviu de base para a atualização das informações e para averiguar o quanto expandiu a plantação em 2018. As imagens usadas são de alta resolução espacial (3,5m), e foram adquiridas a partir da constelação de sensores Dove PlanetScope, operada pela empresa Planet, no nível de processamento 3A, já ortorretificadas e calibradas radiometricamente, com bandas espectrais nas regiões do azul, verde, vermelho, limite do vermelho e infravermelho próximo, captadas em 13 de abril de 2018. Estas imagens foram utilizadas em um primeiro momento para a interpretação visual da cobertura atual de cana-de-açúcar. Com base na fotointerpretação das imagens, foi possível fazer a



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

atualização da cobertura de cultura de cana do Município levando em conta o quanto aumentou de áreas de plantio.

Para organizar as imagens, foi elaborado um mosaico utilizando-se a função “mosaic” do pacote “raster”, na linguagem de programação R. Fez-se então a vetorização manual identificando as áreas de ganho e perda de cobertura de cultivo de cana entre os dados originais de 2010 e a imagem de 2018 utilizando os recursos de vetorização em SIG para a delimitação dos polígonos de cana de açúcar com o software QGIS 3.2, usando de forma manual com auxílio da ferramenta “snap”, e fazendo a posterior validação da geometria. Em casos de dúvidas, foram consultadas também as imagens de satélites da plataforma Google Maps.

Em seguida, foi efetuada a mesclagem das camadas de ganho e perda cultivo, usando o comando “mesclar” do software QGIS. Com o uso da ferramenta foi escolhida a opção geoprocessamento, na sequência foi utilizada a ferramenta “dissolver todos”, resultando assim na atualização da camada. Houve um problema de não dissolução da geometria que necessitou do uso do software GRASS GIS 7.4.0., o qual auxiliou na unificação dos vetores gerados, usando as ferramentas “or” para junção e a ferramenta “xor” para dissolver e separar os polígonos novamente.

Foi também realizada uma análise visual para averiguar quais foram os novos usos da terra que substituíram as áreas de cana, utilizando o software QGIS. Para isso foi utilizado o plugin OpenLayers do software QGIS, que dá acesso às imagens de satélite da base Google Maps, permitindo verificar as mudanças nas camadas de perdas. A classificação atualizada foi inserida no software QGIS, na ferramenta compositor de impressão para a criação de três mapas demonstrando os resultados.

### **Resultados e discussões:**

A Figura 1 mostra o mapeamento original da cobertura de cultivo de cana do município de Ipeúna do ano de 2010, fornecida pelo NEA. Na comparação com os dados de 2010 a nova classificação indicou aumento da área de plantio desta monocultura (Figura 2), sendo que as áreas onde mais houve expansão foram áreas que se apresentavam como, fragmentos de floresta secundária, ou reflorestamento na imagem original. Houve também a perda de algumas áreas de plantio de cana, com conversão principalmente para cobertura de gramíneas (Figura 2).

A partir dos resultados da vetorização realizada em 2010, foi feita uma soma das áreas antes classificadas como cana, que apresentou extensão de 7058.76 ha (Tabela 1). Em contrapartida, após a atualização da cobertura de cana, retirando as perdas e somando os novos ganhos, a área de cobertura de plantio de cana em 2018 totalizou 7612.01 ha. Isso significa um ganho de 553.25 ha de cultivo de cana no Município de Ipeúna- SP, em um intervalo de oito anos, ou 7.83% da cobertura observada em 2010.

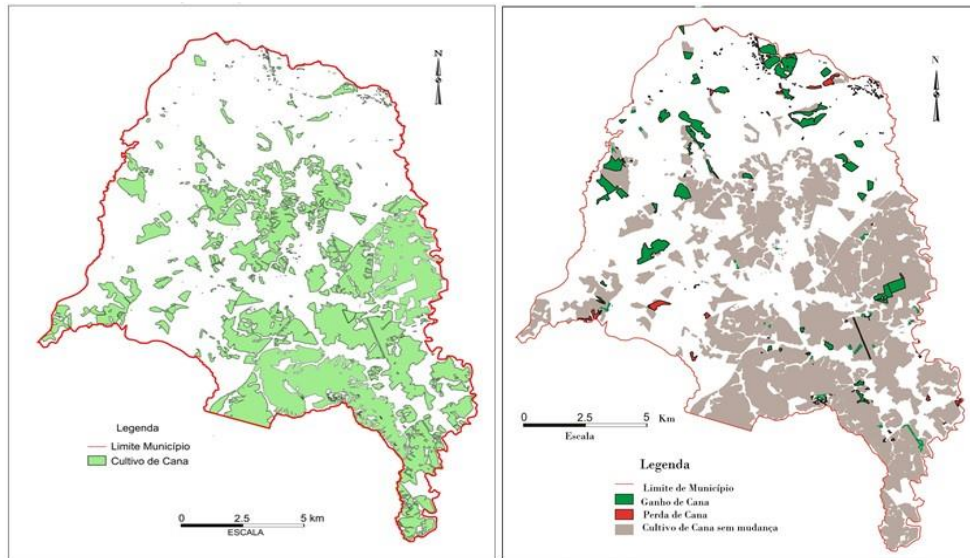


XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Elaboração: Flávia Ribeiro Tobias

Elaboração: Flávia Ribeiro Tobias

**Figura 01** Área do plantio de cana- de açúcar 2010 Município de Ipeúna- SP (Esquerda). **Figura 02** Área de cana- de açúcar atualizado em 2018 com ganho e perda Município de Ipeúna- SP (Direita).

**Tabela 1: Mudanças na área de cultivo de cana entre 2010 e 2018 no Município de Ipeúna-SP.**

Cultivo de cana	Área (hectares)
Área original em 2010	7058,76
Perda de áreas de cana entre 2010 e 2018	97,46
Ganho de áreas de cana entre 2010 e 2018	650,71
Área de cobertura de cana em 2018	7612,00

A partir da análise das áreas de perda de cobertura de plantio de cana foram identificadas três categorias, sendo que a primeira delas passou a ser reflorestamento, totalizando uma área de 71.57 ha. Em segundo lugar, houve uma área que se tornou predominantemente grama ou gramínea (pasto), que teve área de 25.89 hectares.

Assim, tende-se a uma concentração fundiária e mecanização da produção, típica dessas atividades agrícolas, o que justifica a baixa ocupação de mão de obra. Essa conversão de cobertura resulta também em baixo valor adicionado, pois a indústria do álcool não se localiza na cidade, sendo essa produção levada para outros municípios. (KLAFKE et al, 2007).

### Considerações Finais:





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A utilização do geoprocessamento associado ao sensoriamento remoto foi de extrema importância no processo de elaboração deste trabalho, uma vez que auxiliaram na geração dos resultados, permitindo uma análise da evolução temporal e o do crescimento do cultivo da cana a partir das imagens e softwares utilizados. Além disso, as ferramentas permitiram a geração de produtos cartográficos e identificação do ambiente para planejamento de uso da terra correspondente com os resultados encontrados de crescimento de cana na área de estudo.

Diante do crescimento de área de plantio de cana-de-açúcar, é pertinente questionar se é viável o desenvolvimento do ecoturismo, e se o município não deve buscar outras alternativas, como por exemplo o turismo rural. Os resultados deste mapeamento serão disponibilizados para a prefeitura do município de Ipeúna- SP, de modo a se tornarem uma ferramenta de uso público para que se possam tomar decisões acerca do uso do solo nessa localidade estudada.

### 3. Referências Bibliográficas

CAMARA, MARCIA REGINA GABARDO DA; CALDARELLI, CARLOS EDUARDO. Expansão canavieira e o uso da terra no estado de São Paulo. *Estudos Avançados*, v. 30, n. 88, p. 93-116, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. "Cidades Brasileiras". <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/ipeuna/panorama>. Consultado em 28 de abril de 2018. 2018b.

TURNER, B.L.; MEYER, W.B.; SKOLE, D.L. Global land-use land-cover change - towards an integrated study. *Ambio*, v. 23, p.91– 95. 1994.

LAMBIN, E.F.; TURNER, B.L.; GEIST, H.J. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, v. 11, p.261–269, 2001.

MONTEIRO, Edson Varela. Parque Natural de Serra Malagueta: seu papel no desenvolvimento do Ecoturismo em Cabo Verde. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso.

THOMAZ JUNIOR, Antonio. Dinâmica Geográfica do Trabalho no Século XXI: (Limites Explicativos, Autocrítica e Desafios Teóricos). 2009.

KLAFKE, Karlise; BALDONI, Lucas. GEOGRAFIA DOS SERVIÇOS: UMA REFLEXÃO SOBRE AS PEQUENAS CIDADES-IPEÚNA (SP)2007.