



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

## MUDANÇAS NO USO DA TERRA DE 2005 A 2016 NO CÓRREGO ÁGUA DA ONÇA ANALISADAS COM GEOTECNOLOGIAS<sup>1</sup>

Leonardo Auge Levyman<sup>(a)</sup>, Edson Luís Piroli<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Bolsista TT3, Câmpus de Ourinhos, Unesp, leoauge@hotmail.com

<sup>(b)</sup> Prof. Associado, Dr. Câmpus de Ourinhos, Unesp, edson.piroli@unesp.br

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

### Resumo

Na Geografia física, as geotecnologias vêm ganhando cada vez mais espaço, se tornando indispensáveis para o monitoramento e estudos de porções territoriais. O presente trabalho busca analisar as transformações ocorridas na área avaliada e entender se a questão do uso e da ocupação da terra a partir de ações antrópicas causam impactos aos recursos naturais. A área de estudo está inserida na cabeceira bacia do médio Paranapanema, importante fonte de água e de recursos hídricos para o sul do Estado de São Paulo. Verificou-se que ocorreram importantes mudanças na área,

**Palavras chave:** Sensoriamento Remoto, Bacias Hidrográficas, Geoprocessamento, Recursos Hídricos

### 1. Introdução

Este artigo foi desenvolvido a partir de estudos realizados na pesquisa: Mudanças no uso da terra em microbacias hidrográficas e impactos nos recursos naturais e na população humana financiada pela Fapesp. Surgiu a partir da observação de problemas ambientais sérios ocorrentes na área e da necessidade de avaliar a integração de dados de campo com produtos geotecnológicos para a gestão de espaços como bacias hidrográficas.

---

<sup>1</sup> Parte do projeto financiado Pela FAPESP, no Processo n. 2017/14979-0, a quem os autores agradecem.



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

O uso das geotecnologias cresce exponencialmente em todo o globo e isto se dá pelo seu relativo baixo custo de operação e pelas inúmeras aplicações nas mais diversas áreas do conhecimento. Segundo Silva-Fuzzo (2015) as chamadas geotecnologias, como sensoriamento remoto (SR) e Sistemas de Informação geográfica (SIGs), são métodos que podem ser incorporados, complementando os programas oficiais já estabelecidos, otimizando a estruturação de sistemas mais eficientes e dinâmicos para estimativa da produção agrícola em nível regional, estadual e nacional.

As aplicações das geotecnologias voltadas aos estudos das Bacias Hidrográficas têm sido facilitadas pela utilização de produtos e técnicas do geoprocessamento, pois através dessa ferramenta é possível adquirir possibilidades de uma visão sinóptica de toda a bacia e pela capacidade de integração e cruzamento de dados de diferentes fontes (GOMES, 2011). Os SIGs na área ambiental têm tido sua aplicação ampliada a partir da expansão das fontes de dados e, como resultado, usuários em nível federal, estadual e municipal tem acesso aos dados digitais disponíveis das mais diversificadas áreas do conhecimento (SWEENEY, 1997). Essas ferramentas tornam possível a integração de dados espaciais dispersos em um banco de dados organizado (RAO et al., 2000).

De acordo com Piroli (2013), “A unidade ideal para o trabalho com recursos naturais é a Bacia Hidrográfica, uma vez que esta é definida pela própria natureza a partir dos processos físicos e químicos que moldam o relevo e condicionam as relações entre os componentes bióticos e abióticos existentes na área. O elo entre estes componentes é a água que ao precipitar sobre este espaço é direcionada para regiões determinadas pelo seu ciclo, formando os córregos e rios que escorrem superficialmente ou infiltram nos depósitos subterrâneos, alimentando os aquíferos ou as nascentes que manterão os cursos de água nos períodos entre as precipitações”.

A Bacia Hidrográfica, além de ser um limite natural como tratado acima, também é utilizada como uma unidade físico-territorial de gerenciamento dos recursos hídricos. A Divisão Hidrográfica Nacional, instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos



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

(CNRH), estabelece as doze grandes Regiões Hidrográficas brasileiras. Essas regiões hidrográficas: bacias, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas próximas, com características naturais, sociais e econômicas similares visam orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos em todo o país.

No estado de São Paulo (Lei 7.663/1991) e em alguns outros estados há uma divisão interna que facilita a gestão dos recursos hídricos, tomando os maiores rios do estado como unidades de gestão, formando as UGRHIs (Unidades de Gestão de Recursos Hídricos), que juntas formam o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH) que visa descentralizar o poder tornando-o participativo, onde as decisões ocorrem em comitês para cada grande Bacia. Isto fortalece as identidades regionais. A área de estudo está localizada na Bacia de número 17, a do Médio Paranapanema.

Como as bacias normalmente abrangem áreas de dimensões consideráveis, se faz necessário a utilização de uma alternativa viável, rápida e de baixo custo a fim de chegar a resultados que possam ser utilizados como ferramenta de decisão para os órgãos executivos, caso das técnicas de geoprocessamento.

## **2. Materiais e Métodos**

A Microbacia do Córrego Água da Onça está localizada no estado de São Paulo, entre as coordenadas 710000 e 717000 E e 7445000 e 74452000 S do Fuso 22 S, do Sistema UTM, Sirgas 2000 (Figura 1), no município de Avaré. Apresenta extensão de aproximadamente 2.600 ha e situa-se na porção central do município de Avaré, ao norte da malha urbana do mesmo.



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

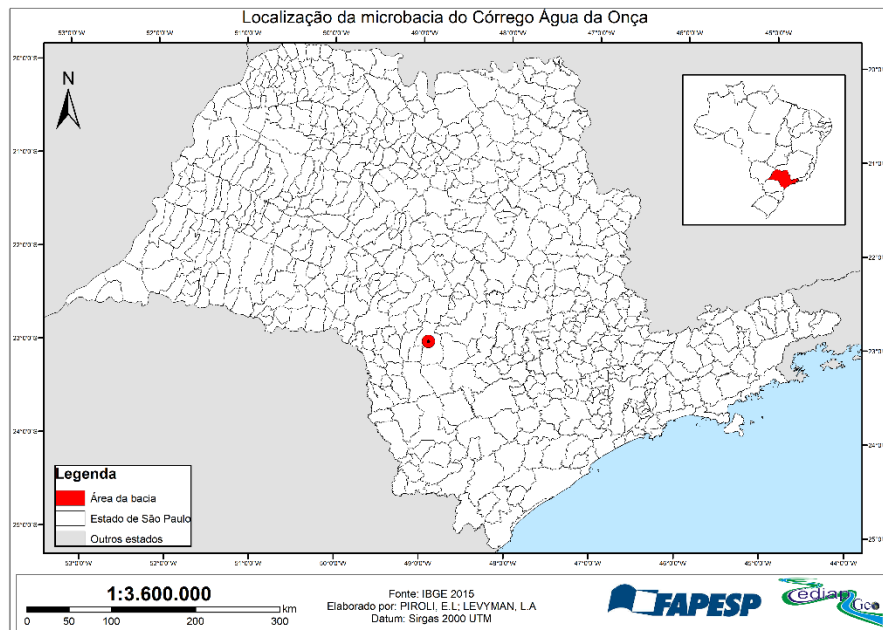


Figura 1 -Localização da microbacia do Córrego Água da Onça no Estado de São Paulo.

A partir das cartas topográficas do IBGE de Avaré (número SF-22-Z-D-II-1) foi delimitada a área da bacia em questão em ambiente SIG com o uso das ferramentas de Georreferenciamento e vetorização. O período analisado foram os anos de 2005 a 2016, totalizando onze anos e os softwares Sig's utilizados nesse estudo foram ArcGis 10.3 e TerrSet.

Para a realização do mapeamento do uso da terra do ano de 2005 foram utilizadas imagens aerofotogramétricas adquiridas com a empresa de levantamentos aerofotogramétricos Base. Já para o ano de 2016 utilizou-se imagem disponível no Google Earth.

Foi utilizado também a malha dos limites municipais fornecidos pelo IBGE em forma vetorial para o Brasil todo. Disponível no link: <https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais>.



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

### 3. Resultados e Discussões

A análise do uso da terra do ano de 2005, a partir do levantamento aerofotogramétrico, permitiu a identificação das seguintes categorias (Figura 2): pastagem, açude, café, cultivos agrícolas anuais (cana-de-açúcar, soja e milho), eucalipto, área urbana, solo exposto, floresta e o mais preocupante fato observado na bacia, alguns processos erosivos severos próximos à cabeceira da mesma.

Segundo Bertoni e Lombardi Neto (1990) vários são os fatores que atuam na origem e aceleração do processo erosivo, quer seja laminar ou linear, quer seja em áreas urbanas ou rurais e que agem de forma heterogênea temporalmente e espacialmente. Dentre eles o solo, a partir de algumas propriedades físicas e químicas, exerce um papel relevante e determina uma maior ou menor susceptibilidade do local à erosão (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1990).

Já Silva (2003) mostra que a ocupação humana, possui uma relação com o meio inserido geralmente iniciada pelo desmatamento e seguida pelo cultivo da terra, construção de estradas, criação e expansão de cidades, sobretudo quando efetuada de modo inadequado, exerce um papel destacado na origem e aceleração das erosões (SILVA et al., 2003), como pode ser observado no presente estudo.

Grandes porções da microbacia no ano de 2005 estavam destinadas à produção de soja e cana de açúcar. Na época também foi possível observar que diversos cursos d'água dessa mesma bacia não possuíam mata ciliar cobrindo suas Áreas de Preservação Permanente, e algumas nascentes desprovidas de proteção natural (algumas inseridas em meio de áreas produtivas). A área urbana se consolida na porção sudoeste da bacia, fazendo um “cerco” ao curso d'água, sendo, a partir das constatações nas imagens e nas avaliações in loco, a causa geradora dos processos erosivos (voçorocamentos) ocorrentes nessa porção da bacia.





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

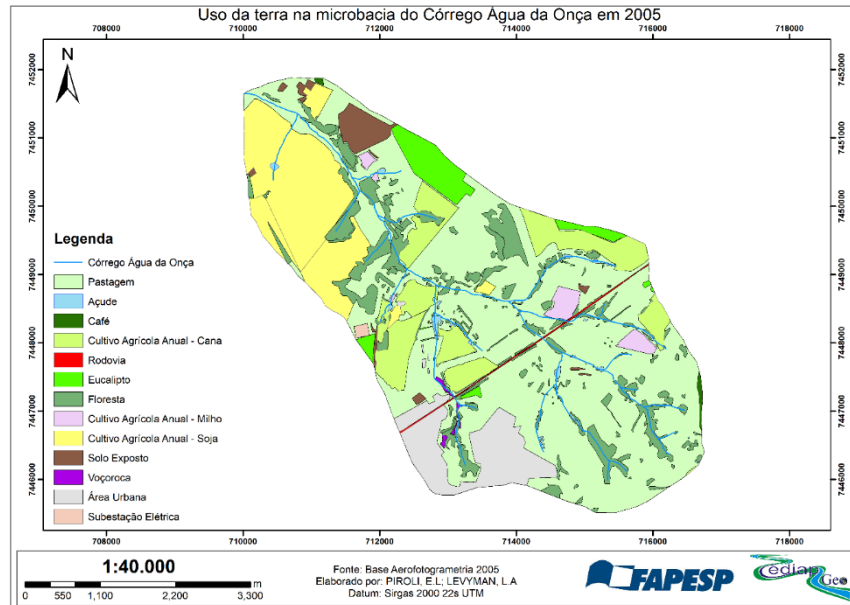


Figura 2 - Uso da terra no Córrego Água da Onça em 2005

No ano de 2016 (Figura 3), apesar de conter as mesmas classes de uso, foi possível observar uma significativa mudança na proteção aos recursos hídricos, com a ampliação da vegetação de mata ciliar nas APP, porém ainda com alguns trechos de rios e algumas nascentes desprotegidos.

A malha urbana teve crescimento junto com a voçoroca que também se desenvolveu em tamanho. A produção de eucalipto aumentou e a produção de café dentro da bacia quase não mais existe.



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

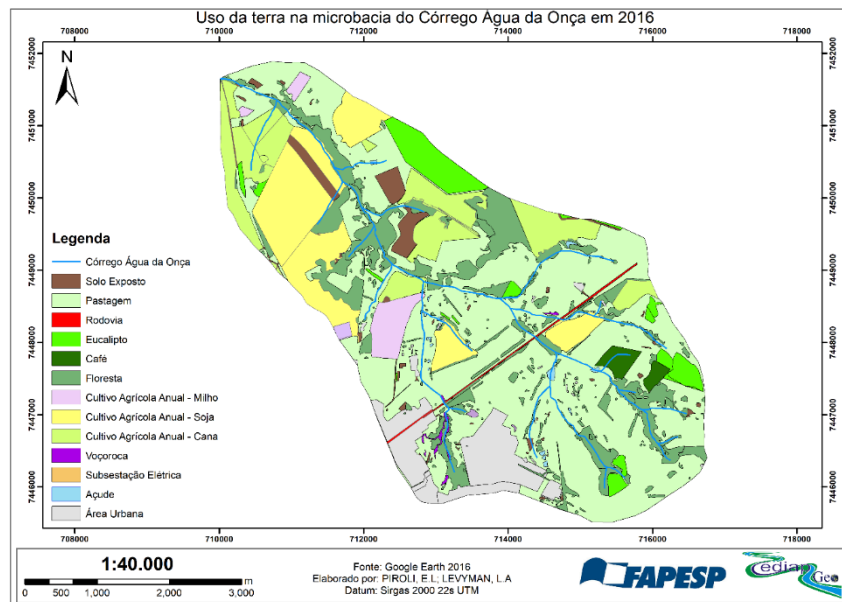


Figura 3 - Uso da terra no Córrego Água da Onça em 2016

Nas Figuras 4, 5 e 6 é possível observar fotografias do processo erosivo obtidas em julho de 2018. Nos trabalhos de campo realizados, foi possível verificar que alguns trechos da voçoroca estavam em obras de contenção, sem, no entanto, ter solucionado o problema, uma vez que verificou-se que as erosões possuíam grandes áreas ainda em crescimento.



Figura 4, 5 e 6 - Voçoroca do Córrego Água da Onça - Julho de 2018 - Fonte: dos autores

#### 4.Considerações Finais

Os resultados obtidos a partir dos materiais e da metodologia utilizados permitem concluir que as geotecnologias podem ser eficientes no mapeamento do uso da terra e na



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

avaliação das transformações ocorridas em bacias hidrográficas, permitindo desta forma, o acompanhamento das mudanças no ordenamento territorial. Este tipo de dado tem aplicação importante em estudos acadêmicos, mas sobretudo para tomada de decisões pelo poder público em atos de planejamento territorial ou para orientação em medidas emergenciais, como no caso da contenção dos processos erosivos e na recuperação da área impactada.

Deve-se considerar também a importância de observar as mudanças do uso da terra para acompanhar como determinada porção do território está sendo utilizada ou como foi utilizada no passado com a intenção de avaliar todas as mudanças ocorridas na região, que por sua vez estão atreladas às mudanças dos ciclos econômicos, principalmente em áreas rurais, onde as mudanças de produção agrícola são visivelmente consequências de alterações nas políticas agrícolas e/ou nas demandas mundiais pelos produtos.

## Referências

BERTONI, J. LOMBARDI NETO F. **Conservação do solo**. Editora Ícone - SP, 335 p, 1990.

SILVA-FUZZO et al. **Modelagem agrometeorológicas para estimativa de produtividade de soja para o vale do Médio Paranapanema-SP**. Irriga Botucatu v. 20, n. 3, p. 490-501, julho - setembro, 2015. Botucatu – SP

SILVA, A. M.; SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B. **Erosão e hidrossedimentologia em bacias hidrográficas**. Editora Rima, São Carlos-SP, 2003.

GOMES, D. D. M.. **Geoprocessamento Aplicado a Análise da Vulnerabilidade à Erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Jaibas – Ceará. 2011**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós Graduação em Geologia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE.

PIROLI, E.L. **Geoprocessamento aplicado ao estudo do uso da terra das áreas de preservação permanente dos corpos d'água da bacia hidrográfica do rio pardo**. Tese de Livre docência no conjunto de disciplinas Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. 2013. Unesp Ourinhos; Ourinhos