

# MAPEAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA MARGEM NORTE DO RIO ITAJAÍ-AÇU EM ÁREA URBANA CONSOLIDADA

Isabel Cristina Bohn Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal Catarinense – PPGTA - Campus Araquari, [isabelbohnvieira@gmail.com](mailto:isabelbohnvieira@gmail.com);

**Resumo:** Este estudo foi realizado na bacia hidrográfica do rio Itajaí no maior curso d'água da bacia, o rio Itajaí-Açu. O delineamento de estudo condiciona-se à margem norte do rio Itajaí-Açu, em área urbana consolidada no município de Navegantes no estado de Santa Catarina. O mapeamento da Área de Preservação Permanente foi realizado conforme as dimensões estabelecidas no Código Florestal (Lei 12.651/2012) e para a observação de ocupação antrópica temporal da região, foram usadas imagens obtidas na plataforma Earth Explorer da UCGS dos satélites Landsat-5, Landsat-8 e Bing Satellite. O processamento das imagens foi efetuado no software Qgis por meio do complemento SCP. Os dados obtidos demonstram que a área de APP deveria ser de 28,109 hectares, entretanto contabilizou-se que existe apenas 6,215 hectares de vegetação remanescente nesta área. Assim, o mapeamento possibilitou mensurar e apresentar dados verossímeis da ocupação irregular desse meio em questão.

**Palavras-chave** – Geoprocessamento, Área de Preservação Permanente, Código Florestal Brasileiro.

**Abstract:** This study was conducted in the Itajaí river basin on the largest watercourse in the basin, the Itajaí-Açu river. The study design is located on the north bank of the Itajaí-Açu river, in a consolidated urban area in the municipality of Navegantes in the state of Santa Catarina. The mapping of the Permanent Preservation Area was carried out according to the dimensions established in the Forest Code (Law 12.651 / 2012) and for the observation of temporal anthropic occupation of the region, images obtained from the UCGS Earth Explorer platform of Landsat-5, Landsat satellites-8 and Bing Satellite. Image processing was performed using QGIS software using the SCP complement. The data obtained show that

the area of APP should be 28.109 hectares, however it was estimated that there is only 6.215 hectares of remaining vegetation in this area. Thus, the mapping made it possible to measure and present credible data on the irregular occupation of this environment.

Key words - Geoprocessing, Permanent Preservation Area, Brazilian Forest Code

## 1.INTRODUÇÃO

A expansão das áreas agrícolas, o aumento dos aglomerados urbanos, a exploração dos recursos naturais são exemplos de ações antrópicas que provocam alterações na cobertura do solo e por consequência nos recursos hídricos [1]. Estas ações, associadas ao desenvolvimento contínuo e mal planejado, geram impactos ambientais e socioeconômicos em diversas regiões do país.

De acordo com Santos et al. [2], um dos grandes desafios do homem, no que diz respeito à conservação ambiental, tem sido reunir esforços e recursos para a preservação e recuperação de áreas, consideradas estratégicas para a manutenção e conservação dos recursos naturais, das quais vários ecossistemas são dependentes, como as Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Conforme o Código Florestal (Lei 12.651/2012), as APPs estão localizadas às margens dos rios, córregos, lagos, represas e outros corpos d'água em faixas de largura variável, nas encostas íngremes e topos de morro, seguindo as classes e dimensões específicas [3]. Estas áreas atuam como barreira física e química de um curso de água; minimizando processos de assoreamento e a contaminação por lixiviação ou escoamento superficial de defensivos agrícolas e fertilizantes garantindo a estabilidade dos solos marginais, minimizando os processos erosivos e o solapamento das margens [4]

As Áreas Urbanas Consolidadas podem ser definidas como as áreas de preservação permanente (APP), às margens destes córregos, rios, lagoas e assemelhados, onde já existe intervenção humana, através de construções, terraplanagens, plantações e outras formas de ocupação. Para tanto, estas áreas devem apresentar densidade demográfica superior a 50 (cinquenta) habitantes por hectare e que tenham, no mínimo, 2 (dois) dos equipamentos de infraestrutura urbana implantados, tais como: drenagem de águas pluviais urbanas; abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; distribuição de energia elétrica; ou limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos [5].

Através desses critérios previstos em lei, são reconhecidas como áreas onde a existência da cidade já está consolidada, ou seja, são regiões próximas à cursos d'água em que a ocupação humana é permitida, desde que respeitadas a distância mínima de 15 metros das margens [6]. Neste sentido, a utilização de técnicas de geoprocessamento para análise de monitoramento dessas áreas de preservação, tornam-se imprescindíveis, haja vista que, a funcionalidade e eficácia desses procedimentos, integrada as informações produzidas pelas imagens de satélite, podem produzir diagnósticos e fornecer subsídios capazes de identificar e mensurar a ocorrência de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente, fortalecendo as ações ambientais de monitoramento e como suporte para os instrumentos jurídicos de controle e fiscalização desses ambientes [7].

Destarte, o objetivo desse trabalho é mapear a Área de Preservação Permanente conforme as dimensões estabelecidas no Código Florestal (Lei 12.651/2012), ao longo da margem norte do rio Itajaí-Açu, no município de Navegantes-SC e comparar a ocupação antrópica ao longo de 29 anos. Este, porquanto, visa mensurar as áreas de ocupação antrópicas indevidas, com o auxílio do Software Qgis aplicando ferramenta buffer.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

No estado de Santa Catarina a bacia hidrográfica do rio Itajaí tem uma área total de

cerca de 15.000 km<sup>2</sup>, correspondendo a 16,15% do território no estado. O maior curso d'água da bacia é o rio Itajaí-Açu, formado pela junção dos rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul, no município de Rio do Sul. Este, apresenta comprimento de 188,0 Km de extensão, ocupando 2.780,0 km<sup>2</sup> de área total da bacia. O presente estudo condiciona-se à margem norte do rio Itajaí-Açu, em área urbana consolidada no município de Navegantes no estado de Santa Catarina, conforme é apresentado na figura 1.



**Figura 1. Localização da área de estudo no município de Navegantes.**

O município de navegantes está inserido nas coordenadas geográficas -26° 53' 58" S, -48° 39' 19" W, com altitude média de 6 metros. Foi emancipado no ano de 1962 e segundo a estimativa do censo do IBGE em 2019 a população estimada é de 81.475 habitantes. Possui uma área territorial de 111,656 Km<sup>2</sup>, com densidade demográfica de 540,56 habitantes por Km<sup>2</sup> em território do municipal [8].

### 2.2 Desenvolvimento do trabalho

A metodologia utilizada trabalho no mapeamento da Área de Preservação Permanente conforme as dimensões estabelecidas no Código Florestal (Lei 12.651/2012), ao longo da margem norte do rio Itajaí-Açu, no município de Navegantes-SC, apoiou-se nas técnicas de geoprocessamento. Para a observação de ocupação antrópica temporal da região, foram usadas duas imagens obtidas na plataforma Earth Explorer da UCGS dos satélites Landsat-5, uma datada em 20/08/1984, e a outra Landsat-8, datada em 17/04/2013. Sua escolha decorreu na baixa

cobertura de nuvens, permitindo a elaboração de mosaico de bandas. O trabalho foi realizado no Datum Sirgas 2000 em projeção UTM fuso 22S. O pré-processamento das imagens selecionadas foi realizado no software Qgis por meio do complemento SCP. Na primeira etapa efetuou-se o ajuste de refletância de superfície e a correção atmosférica. Após estes ajustes, criou-se um bandset, com bandas multiespectrais nas combinações R5, G4 e B3 para a imagem de 1984 e R4, G3 e B2 para a imagem de 2013.

Para a criação do Buffer e delimitação da área de estudo utilizou-se a imagem do Bing Satellite, haja vista que seu pixel corresponde a uma precisão de 1 metro enquanto que as imagens de satélite Landsat captam pixels de 30 metros, o que comprometeria a confiabilidade do trabalho. Através da ferramenta régua do Qgis, efetuou-se a medição da largura do rio em diferentes pontos comparando com as classes e dimensões das APPs de acordo a legislação.

**Tabela 1. Classes e dimensões das APPs de acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012).**

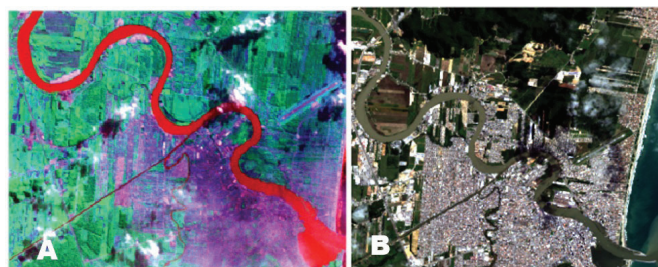
Largura da margem do rio	Faixa de proteção (APP)
Até 10 metros	30 metros
Entre 10 e 50 metros	50 metros
Nascentes de qualquer dimensão	50 metros
Entre 50 e 200 metros	100 metros
Entre 200 e 600 metros	200 metros
Lagos e lagoas naturais	100 m em zonas rurais e 30 metros em zonas urbanas
Área Urbana consolidada	15 metros

Fonte: Artigo 65 da Lei no 12.651/2012, Adaptado.

Posteriormente, com a ferramenta Buffer delimitou-se a área de preservação permanente ao longo do rio, gerando uma distância a partir da margem de 15 m, para atender a legislação no disposto de área urbana consolidada. A partir deste buffer, foram amostrados 47 polígonos identificando-se como área de vegetação remanescente dentro da APP.

### 3. RESULTADOS

A comparação visual da imagem datada de 1984 em relação a imagem do ano de 2013 apresentaram resultados condizentes com a degradação da área de preservação permanente. Observou-se a diminuição da vegetação ao longo da margem do rio Itajaí-Açu e o aumento da área antropizada como mostra a figura 2.



**Figura 2. Composições RGB das imagens Landsat-5 (A:1984) e Landsat-8 (B:2013)**

De acordo com o buffer realizado a partir da imagem do Bing Satellite (2015) a área total de preservação à margem norte do rio Itajaí-Açu deveria ser de 28,109 hectares, entretanto contabilizou-se que existe apenas 6,215 hectares de vegetação remanescente nesta área, conforme aponta a figura 3.



**Figura 3. Vegetação remanescente ao longo do rio Itajaí-Açu no Município de Navegantes – SC.**

Por suposto, o resultado obtido compreende uma área de vegetação fragmentada de 22,1%, dentre uma totalidade que deveria estar preservada.

### 4. DISCUSSÃO

É possível observar na Figura 3 que a área de APP não está totalmente coberta por vegetação densa, como é o cenário ideal

para mata ciliar em margens de rio. Há forte presença de área antropizada, atingindo 77,9% de cobertura ao longo dos anos, esta que, por sua vez, deveria estar totalmente preservada conforme a legislação ambiental vigente.

As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio do ecossistema. Além de manterem a qualidade da água, impedindo a lixiviação de poluentes para o meio aquático, diminuem o risco de erosão e assoreamento do leito do rio [4].

### 5. CONCLUSÕES

O mapeamento possibilita mensurar a margem de rio sem a cobertura vegetal, ou seja, sem a mata ciliar e apresentar dados verossímeis da ocupação desse meio em questão. Destarte, os resultados obtidos cotejam as leis previstas no Código Florestal (Lei 12.651/2012), a qual prevê a preservação de 15 metros de vegetação, a partir de margem de rio em área urbana consolidada.

Políticas públicas de conscientização e fiscalização deveriam ser tomadas no município para instruir proprietários e consolidar possível relocação de empresas, indústrias ou casas, considerando o descumprimento da legislação, no que se refere a proteção de recursos hídricos. O presente estudo, possibilitou através de técnicas de geoprocessamento analisar a degradação de área considerada como APP no município de Navegantes e seus dados processados podem servir como subsídio para a tomada de medidas mitigatórias por parte dos órgãos ambientais e públicos responsáveis, no que concerne o proposto.

### 6. REFERÊNCIAS

[1] Ascitti, G. A. M. et al. Identificação dos diferentes usos e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio do Quilombo, São Carlos/SP utilizando imagem do Satélite Sentinel 2 e o complemento SCP do Qgis. In: Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2019 Santos, São Paulo. ISBN: 978-85-17-00097-3.

[2] Santos, L. A. C. et al. Conflitos de Uso e Cobertura do Solo para o Período de 1985 a 2017 na Bacia Hidrográfica do Rio Caldas-GO.

Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science, v. 8, n. 2, p. 189-211, 2019.

[3] Brasil 2012. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial União, Brasília. 16 mai. 2012, seção 1, p. 1.

[4] Paniago, V. R. C. et al. Análise da cobertura do solo em áreas de preservação permanente (APP) no Ribeirão Grimpas no Município de Hidrolândia -GO. In: Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2019 Santos, São Paulo. ISBN: 978-85-17-00097-3.

[5] Brasil 1979. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1979 de dez. 20, seção1, p.19457.

[6] Nascimento, M. C. do et al. Delimitação automática de áreas de preservação permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Alegre. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, v. 12, p. 16-21, 2005.

[7] Gonçalves, A. B. et al. Mapeamento das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na sub-bacia hidrográfica do rio Camapuã/brumado. Revista Árvore, v. 36, n. 4, p. 759-766, 2012.

[8] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Cidades, 2019. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/navegantes/panorama>. Acesso: 01 set. 2019.