

## ESTUDO DO CRESCIMENTO URBANO NO MUNICÍPIO DE ILHOTA- SC (1999-201)

Giovana Aguiar Battisti Kroth<sup>1</sup>, Isabel Cristina Bohn Vieira<sup>2</sup>, Lara Yumi Fand Ykeizumi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal Catarinense – PPGPSA - Campus Araquari, giovana.kroth@agricultura.gov.br;

<sup>2</sup> Instituto Federal Catarinense – PPGTA - Campus Araquari, isabelbohnvieira@gmail.com;

<sup>3</sup> Instituto Federal Catarinense – PPGTA - Campus Araquari, larayumif@gmail.com.

**RESUMO :** Este estudo foi realizado no município de Ilhota, que está localizado na região do baixo Vale do Itajaí, no estado de Santa Catarina, na microrregião da Foz do Rio Itajaí. Ilhota foi colonizada por imigrantes belgas por volta de 1841 somente em 21 de junho de 1958, Ilhota deixou de ser distrito de Itajaí e passou a ser município, conforme a Lei nº348. O objetivo do trabalho é quantificar de crescimento urbano no município de Ilhota, através de técnicas de geoprocessamento. Para esta quantificação, foram obtidas duas imagens na plataforma Earth Explorer da UCGS dos satélites Landsat-5, uma datada do ano de 1999, e a outra Landsat-8, datada em 2019. O processamento das imagens selecionadas foi efetuado no software Qgis, bandas multiespectrais naturais simuladas, nas combinações R5, G4 e B3 para a imagem de 1999 e R6, G5 e B4 para a imagem de 2019. A classificação do uso e ocupação do solo foi por meio do complemento Dzetsaka Plugin, em cinco classes: vegetação arbórea, vegetação rasteira, solo exposto, urbanização e água. Ao analisar o uso e ocupação dos solos na área de estudo, observou-se que no ano de 1999, 83,57% da área estava coberta por vegetação arbórea e rasteira, decorrido 20 anos, 2019, a mesma cobertura passa a ocupar 73,35%, significando a degradação do bioma Mata Atlântica, na qual se enquadra o município de Ilhota. Também, observou-se, que houve uma redução de 0,86% da disponibilidade hídrica na área, que corrobora com o aumento da área urbanizada em 1,48%. Em suma, a utilização do sistema de geoprocessamento consolida o dimensionamento das práticas do uso do solo, no município em questão, podendo, nesse contexto, propor o planejamento urbano através de efetiva aplicação dos instrumentos de ordenamento territorial, haja vista que o crescimento urbano do município de Ilhota permeia-se às margens do rio Itajaí-açu e a ocupação urbana desordenada pode gerar consequências o ambiente terrestre e hídrico.

**Palavras-chave** – Urbanização; uso do solo; Desenvolvimento.

**ABSTRACT:** This study was conducted in the municipality of Ilhota, which is located in the lower Itajaí Valley region, in the state of Santa Catarina, in the Foz do Itajaí river microregion. Islet was colonized by Belgian immigrants around 1841 only on June 21, 1958, Islet ceased to be a district of Itajaí and became a municipality, according to Law No. 348. The objective of this work is to quantify urban growth in the municipality of Ilhota, through geoprocessing techniques. For this quantification, two images were obtained on the UCGS Earth Explorer platform of the Landsat-5 satellites, one dated 1999, and the other Landsat-8 dated 2019. The selected images were processed using Qgis software, bands. simulated natural multispectral combinations in the combinations R5, G4 and B3 for the 1999 image and R6, G5 and B4 for the 2019 image. The classification of land use and occupation was by the Dzetsaka Plugin complement in five classes: tree vegetation, undergrowth, exposed soil, urbanization and water. When analyzing the use and occupation of the soils in the study area, it was observed that in 1999, 83.57% of the area was covered by tree and undergrowth, after 20 years, 2019, the same cover now occupies 73, 35%, meaning the degradation of the Atlantic Forest biome, in which the municipality of Ilhota fits. Also, it was observed that there was a 0.86% reduction in water availability in the area, which corroborates the increase of the urbanized area by 1.48%. In sum, the use of the geoprocessing system consolidates the sizing of land use practices in the municipality in question, and may, in this context, propose urban planning through the effective application of spatial planning instruments, given that the urban growth of the The municipality of Ilhota permeates the banks of the Itajaí-açu River and the disorderly urban occupation can have consequences on the terrestrial and water environment.

**Key words** - Geoprocessing, urban growth, land use and occupation.

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento urbano desordenado representa uma realidade comum à maioria dos municípios brasileiros, fato que foge do controle das diversas instituições e órgãos de planejamento do uso e ocupação do solo urbano [1]. Desse crescimento, emerge diversos problemas sociais, ambientais e econômicos, oriundos da ausência de ações da política social e estrutural.

O aumento populacional, acompanhado pelo crescente processo de desenvolvimento urbano e agroindustrial tem exercido grandes impactos sobre os recursos naturais. De acordo com Silva, P.L.F. & Silva, A.J. [2], o solo é um sistema aberto não renovável que está sobre constante transformação, seja ela de ordem antropogênica ou de ordem natural.

Essa transformação, torna-o suscetível aos impactos ambientais como: erosão, poluição, perda de cobertura vegetal e incapacidade de resiliência. Segundo Carmo & Costa [3], a capacidade do uso das terras consiste nas combinações de clima, características químicas e físicas do solo e nos aspectos do relevo de um determinado local.

Classificar e limitar o solo quanto a seu uso para atividades agrícolas, urbanas ou áreas de preservação ambiental, predispõe não apenas a reversão do processo de ocupação, mas sim a previsão de danos futuros, com base no planejamento e na gestão dos recursos naturais [4]. Por essa razão, é de suma importância a utilização de ferramentas para a análise ambiental, a fim de classificar e quantificar áreas urbanas em crescimento com predisposição a risco ambiental.

Atualmente o mapeamento do uso e da cobertura da terra pode ser realizado por sistemas de geoprocessamento [5]. A funcionalidade e eficácia desse sistema, integrado as informações produzidas por imagens de satélite, podem produzir diagnósticos e fornecer subsídios capazes de identificar e mensurar a ocorrência do uso da terra, fortalecendo assim, os pilares estabelecidos para o desenvolvimento sustentável dos países: desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental [6].

Destarte, o objetivo desse trabalho é quantificar as mudanças do uso da cobertura da terra no município de Ilhota-SC e comparar a ocupação antrópica ao longo de 20 anos. Este, porquanto, visa a mensuração das áreas em questão, a partir de imagens obtidas na plataforma Earth Explorer da UCGS dos satélites Landsat-5, Landsat-8, com processamento das imagens pelo software Qgis, por meio do complemento DZetsaka Plugin.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O município de Ilhota está localizado na região do baixo Vale do Itajaí, no estado de Santa Catarina, na microrregião da Foz do Rio Itajaí (Figura 1), limitando-se ao norte Luiz Alves, Navegantes ao Leste, Itajaí ao Sul e Gaspar a Oeste.

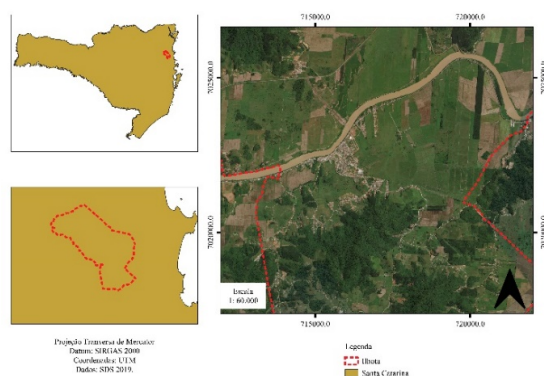


Figura 1. Localização da área de estudo no município de Ilhota.

Ilhota foi colonizada por imigrantes belgas por volta de 1841. O nome do município faz relação com a sua topografia, haja vista que, após uma expedição do Belga *Charles Maximiliano Luiz Van Lede*, pesquisador e engenheiro, os rios Itajaí-mirim e Itajaí-açu, estabeleceu a colônia na região de “uma pequena ilha no rio”, que caracterizou o nome do município de Ilhota. Ele trouxe consigo colonos belgas ao Vale do Itajaí para a

exploração de jazidas de carvão mineral, mas somente em 21 de junho de 1958, Ilhota deixou de ser distrito de Itajaí e passou a ser município, conforme a Lei nº348.

O município está situado a uma latitude 26°53'59" Sul e a uma longitude 48°49'38" Oeste, estando a uma altitude de 15 metros do nível do mar, com 253,024 Km<sup>2</sup> de unidade territorial. Sua população estimada em 2019 é de 14.184 habitantes, com densidade demográfica de 48,86 habitantes por Km<sup>2</sup> em território do municipal [7]. A área de estudo está inserida no Bioma Mata Atlântica, na fitofisionomia classificada como Floresta Ombrófila Densa nas formações Submontana e Montana (IBGE, 2012), sendo observados diversos estágios sucessionais da vegetação, desde áreas com maciços preservados, como no Parque Botânico Morro do Baú, até áreas em estágio inicial de regeneração, em propriedades agrícolas [8].

## 2.2 Desenvolvimento do trabalho

A metodologia utilizada no estudo do crescimento urbano no município de Ilhota, segue conforme as dimensões estabelecidas pelo Manual do Uso da Terra – IBGE [9], ao longo de toda unidade territorial, apoiando-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 14/07/1999, e Landsat-8, datada em 17/07/2019. 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 e o pré-processamento das imagens selecionadas foi realizado no software Qgis por meio do complemento Dzetsaka Plugin, baseado no classificador de modelo de mistura Gaussiano, desenvolvido por Mathieu Fauve.

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 naturais simuladas, nas combinações R5, G4 e B3 para a imagem de 1999 e R6, G5 e B4 para a imagem de 2019, para posterior classificação.

Para a técnica de classificação supervisionada, foram selecionadas amostras e empregadas como referência para a busca e agrupamento de células em função das características espectrais dessas. Os tipos de ocupações foram divididos em vegetação arbórea, vegetação rasteira, solo exposto, urbanização e água.

Com base nos resultados gerados pelo complemento Dzetsaka Plugin, foram elaborados os mapas temáticos de classificação nos anos de 1999 e 2019. Em seguida, os resultados da classificação foram comparados, e foi feita uma análise de como ocorreu o desenvolvimento urbano do município.

## 3. RESULTADOS

Na Figura 2 estão presentes as manchas referentes à vegetação, ao solo exposto, a urbanização e a água para o ano de 1999 e 2019 respectivamente. Pode-se perceber significativa mudança nas classes de uso e ocupação do solo, com o aumento na urbanização e no solo exposto, ao comparar os resultados em análise temporal.

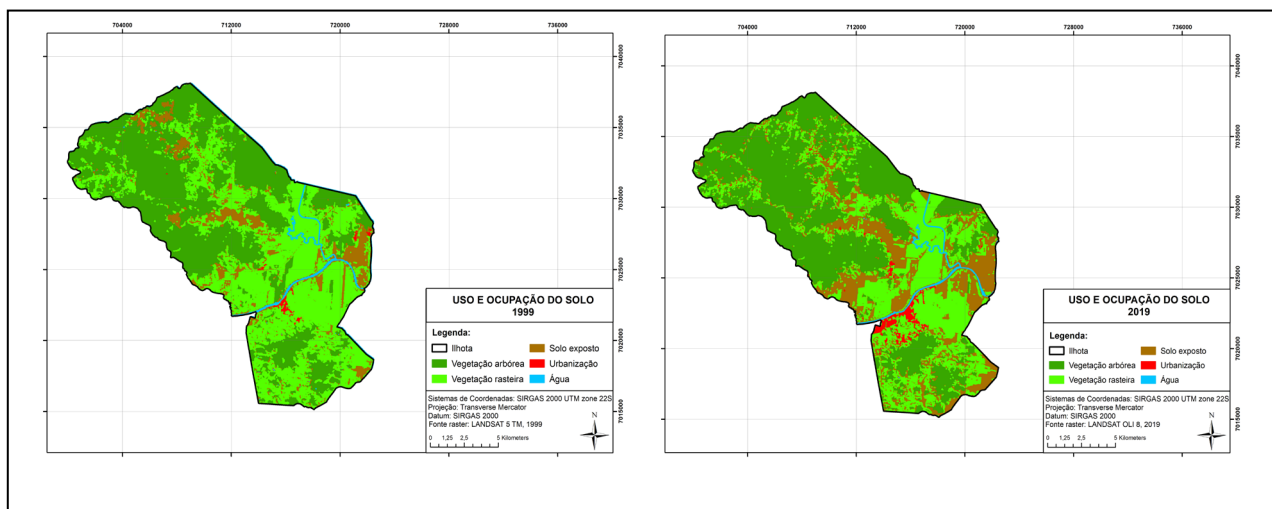


Figura 2. Mapa de Uso e Ocupação do Solo: Composições RGB das imagens Landsat-5 (A:1999) e Landsat-8 (B:2019)

Ao analisar o uso e ocupação dos solos na área de estudo, observa-se que no ano de 1999, 83,57% da área estava coberta por vegetação arbórea e rasteira, haja vista que decorrido 20 anos, a mesma cobertura passa a ocupar 73,35%, significando um aumento expressivo na degradação do bioma Mata Atlântica. Também, observa-se no presente estudo, que houve uma redução de 0,86% da disponibilidade hídrica na área, que corrobora com o aumento da área urbanizada em 1,48%, conforme a tabela abaixo.

**Tabela 1 - Porcentagem das classes de uso e ocupação do solo nos anos 1999 - 2019**

CLASSES	1999		2019	
	Área (Km <sup>2</sup> )	%	Área (Km <sup>2</sup> )	%
Vegetação arbórea	135,09	53,41	134,84	53,31
Água	5,24	2,07	3,06	1,21
Solo exposto	35,48	14,03	59,75	23,62
Urbanização	0,81	0,32	4,56	1,80
Vegetação rasteira	76,28	30,16	50,69	20,04
<b>Total</b>	<b>252,92</b>	<b>100</b>	<b>252,92</b>	<b>100</b>

Fonte: Autoras (2019).

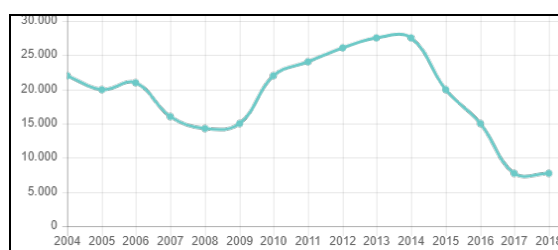
Por suposto, os resultados obtidos compreendem o desenvolvimento urbano de Ilhota, às margens do rio Itajaí-açu, que culturalmente a organização territorial foi instituída basicamente no entorno de cursos de água, como garantia ao atendimento das necessidades básicas da população. Entretanto, o desmatamento nas áreas de matas ciliares, ao entorno de rios, expõe o ambiente as fragilidades ambientais, ecológicas, geomorfológicas, afetando por consequência a saúde da população.

#### 4. DISCUSSÃO

Entre os anos 1991 e 2000, a população do município de Ilhota - SC, cresceu a uma taxa média anual de 1,99%. No estado de Santa Catarina esta taxa foi de 1,85%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Entre o período de 2000 e 2010, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,57%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 60,95% para 63,93%. Em 2010 viviam em Ilhota 12.355 pessoas, hoje, em 2019, a população estimada é de 14.184 habitantes, dados estes, que corroboram com o aumento da área urbanizada no município [10].

Devido ao aumento populacional, o consumo de recursos hídricos também aumenta. Conforme o Censo Demográfico do IBGE de 2000, o município possuía 1.662 domicílios ligados a rede geral de abastecimento de água, representando 56,2% do total de domicílios existentes em Ilhota, hoje, em 2019 são 2811 unidades consumidoras. Valores estes, que consolidam a diminuição dos recursos hídricos em 0,86% [11].

Também, o cultivo de eucalipto e pinus para produção de lenha na forma de madeira em tora no município de Ilhota, teve um aumento significativo entre os anos de 2010 e 2014, conforme aponta estudo do IBGE, no gráfico da Figura 3.



**Figura 2. Silvicultura / Madeira em tora / Quantidade produzida (Unidade: m<sup>3</sup>)**

Fonte: cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/ilhota/pesquisa, acesso 12/12/2019.

O aumento da extração de madeira no gráfico, o solo torna-se exposto e mais suscetível a intempéries. Segundo Silva & Silva, 2017 [2], a exaustão edáfica do solo favorece ao aparecimento da erosão e degradação das áreas de cultivo, devido a diminuição da cobertura vegetal, por causa da escassez de nutrientes no solo, fundamentais para o crescimento dos vegetais, agravando os efeitos degradacionais do solo.

## 5. CONCLUSÕES

O município de Ilhota apresentou redução na área de vegetação, devido ao crescente uso das terras por processo de urbanização e por atividades extrativas, expondo o solo a fragilidade edáfica e a diminuição dos recursos hídricos. A utilização do sistema de geoprocessamento para a pesquisa de imagens e geração de mapas de uso da terra, favoreceu à caracterização e o dimensionamento das práticas do uso do solo, no município em questão. A exemplo de Vieira, 2019 [12], o uso do código florestal indicará quais locais estarão que deverão ter uma atenção, assim, subsidiar futuras análises.

Nesse contexto, o planejamento urbano através de efetiva aplicação dos instrumentos de ordenamento territorial é fundamental para o controle do uso e ocupação do solo, haja vista que o crescimento urbano de Ilhota está concentrado às margens do rio Itajaí-açu, área esta, que deveria ser parte de preservação permanente. Vale ressaltar que a capacitação e estruturação da gestão municipal através da elaboração de um plano diretor poderia conduzir de forma ordenado o crescimento da área urbanizada sem gerar consequências o ambiente terrestre e hídrico.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] HUFFNER, João Gabriel Pinheiro; OLIVEIRA, Ana Rosa Ferreira. CRESCIMENTO URBANO DESORDENADO NO MUNICÍPIO DE PONTA DE PEDRAS NA ILHA DO MARAJÓ: um estudo de caso do bairro do Carnapijó. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 3, n. 8, p. 159-181, 2017.
- [2] DA SILVA, Pedro Luan Ferreira; DA SILVA, Alison José. Avaliação do uso e ocupação do solo no município de Pilõezinhos-PB, de 1984-2016 utilizando o geoprocessamento. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 3, n. 1, p. 48-63, 2017.
- [3] DO CARMO, Monique Bruna Silva; COSTA, Sandra Maria Fonseca. Estudo do crescimento urbano de uma pequena cidade na amazônia: Uma abordagem metodológica. **GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica**, n. 23, p. 31-47, 2019.
- [4] ALMEIDA, Rherison Tyrone Silva et al. Influência dos dados e métodos no mapeamento do uso e da cobertura da terra. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 43, p. 7-22, 2018.
- [5] DO NASCIMENTO, Melchior Carlos et al. Uso do geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do rio Alegre, Espírito Santo. **Ciência Florestal**, v. 15, n. 2, p. 207-220, 2005.
- [6] NASCIMENTO, MC 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] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Cidades, 2019. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/navegantes/panorama>. Acesso: 05 dez. 2019.
- [8] CAGLIONI, Eder; MILANI, JEF; SANTOS, Tomaz Longhi. Ribeirão do Baú e Ribeirão Braço do Baú, Ilhota-SC: O uso e ocupação do solo frente aos deslizamentos de 2008. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 3266-3281.
- [9] IBGE. Manual Técnico de Uso da Terra. 2. ed. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 2006, 91 p.
- [10] ATLAS BRASIL. Disponível em: [http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/ilhota\\_sc](http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/ilhota_sc). Acesso em: 12/12/2019.
- [11] IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.
- [12] Vieira, I. (2019). Mapeamento da área de preservação permanente na margem norte do rio Itajaí-Açu em área urbana consolidada. *Metodologias E Aprendizado*, 1, 26 - 29. <https://doi.org/10.21166/metapre.v1i0.641>