

## **Evolução do uso e ocupação do solo e qualidade do planejamento urbano em áreas urbanizadas recentes de Pelotas, RS**

**FABIANE LEROY DOS SANTOS<sup>1</sup>; FABIANA FERNANDES DOS SANTOS<sup>2</sup>;  
GIOVANNA TORRES FELIPPE<sup>3</sup>; DIULIANA LEANDRO<sup>4</sup>; ANELISE MORAIS DOS  
SANTOS<sup>5</sup>, ANDRÉA SOUZA CASTRO<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – fabianefls2000@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – fernandes.fabiana@ufpel.edu.br*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – giovannatfelippe@gmail.com*

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas – diuliana.leandro@gmail.com*

<sup>5</sup>*Universidade Federal de Pelotas - enganelisemora@gmail.com*

<sup>6</sup>*Universidade Federal de Pelotas – andrea.castro@ufpel.edu.br*

### **1. INTRODUÇÃO**

A especulação imobiliária em áreas com infraestrutura consolidada é um dos principais fatores que impulsionam a urbanização e o crescimento da ocupação do solo. Conforme Attaus e Oliveira (2016), a expansão urbana está intimamente ligada aos problemas socioambientais. Diante disso, é crucial entender essa relação, tanto teoricamente quanto na prática, para propor medidas mitigadoras e subsidiar ações que possam contribuir para um planejamento urbano mais eficaz (PINTO; MOREIRA, 2022).

O sensoriamento remoto é fundamental nos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e oferece uma solução eficaz para obter dados sobre o uso do solo. Ao analisar as características físicas de uma região e seu comportamento espectral, gerado pela interação da radiação solar com elementos como rios, solo e rochas, é possível monitorar as condições ambientais e detectar mudanças na área estudada (RODRIGUES, et al., 2020).

Nesse contexto de planejamento urbano, a relevância desses estudos se torna ainda mais evidente, pois são fundamentais para a compreensão do cenário e para a promoção de um planejamento territorial adequado. Em Pelotas, a área urbanizada ocupa um perímetro de 93,79 km<sup>2</sup> dentro de uma área total de 203,97 km<sup>2</sup>, segundo a Prefeitura Municipal. Em 2015, a mancha urbana — definida como a área ocupada com uma taxa mínima de 7,5% do lote — correspondia a 62,53 km<sup>2</sup>. Em 2019, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) destacou que essa mancha urbana havia se expandido para 79,39 km<sup>2</sup>. O presente estudo tem como objetivo analisar a evolução do uso e ocupação do solo em uma área específica de Pelotas, RS, em dois períodos distintos. A análise será focada nas áreas urbanizadas mais recentemente, com o intuito de avaliar a qualidade do planejamento urbano, especialmente no que se refere à gestão de drenagem urbana.

### **2. METODOLOGIA**

A metodologia deste estudo consistiu em revisões bibliográficas e dados fornecidos pelo IBGE, aliadas ao uso de tecnologias geoespaciais, como Google Earth PRO e QGIS. Foram utilizadas imagens orbitais da região referentes aos anos de 2002 e 2023, previamente georreferenciadas, obtidas através do Google Earth PRO. Para a classificação das imagens, utilizou-se o software de código

aberto MultiSpec Application, que gerou relatórios com dados matriciais, incluindo uma matriz de confusão para estimar a acurácia de cada classe e o índice KAPPA, utilizado para avaliar a precisão em sensoriamento remoto.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 nos mostra o mapa de localização da área escolhida para realização do estudo, a qual abrange o bairro Quartier e o condomínio Moradas, situados na região das Três Vendas, em Pelotas, Rio Grande do Sul. Este local foi selecionado por ser uma área recentemente construída, o que se torna relevante para o estudos urbanos e identificação de áreas suscetíveis a alagamentos.

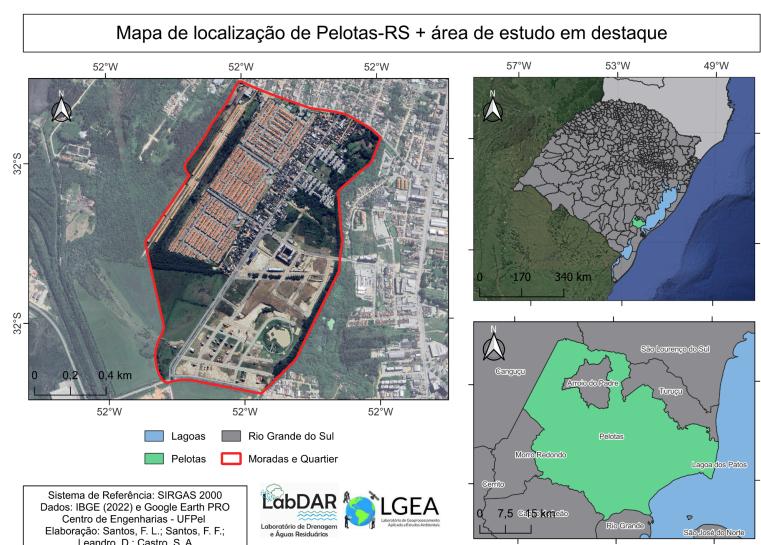


Figura 1: Mapa de localização de Pelotas - RS + área de estudo escolhida.  
Fonte: Autores, 2024.

A Figura 2 apresenta o mapa de uso e ocupação da área de estudo nos anos de 2002 e 2023. A partir do processamento das imagens, foi possível calcular o índice Kappa para cada uma das áreas (Tabelas 1 e 3, respectivamente), além de realizar a classificação dos elementos presentes em cada cenário (Tabelas 2 e 4).

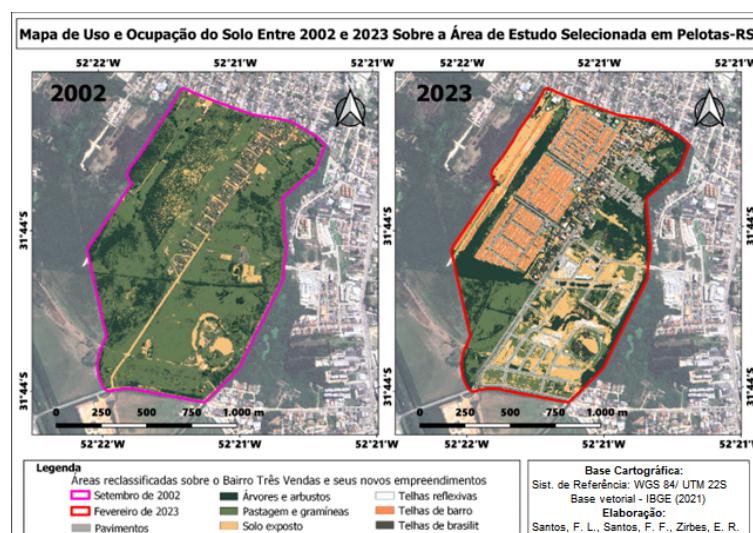


Figura 2: Mapa de uso e ocupação do solo referente a área de estudo nos anos de 2002 e 2023.  
Fonte: Autores, 2024.

Tabela 1: cálculo Índice Kappa referente ao ano de 2002.

---

OVERALL CLASS PERFORMANCE (5652 / 5883 ) = 96.1%

Kappa Statistic (X100) = 95.4%. Kappa Variance = 0.000009.

---

OVERALL CLASS PERFORMANCE (1186 / 1260 ) = 94.1%

Kappa Statistic (X100) = 90.4%. Kappa Variance = 0.000062.

---

Fonte: MultiSpec Application.

Tabela 2: Classificação do uso e ocupação do solo referente ao ano de 2002.

CLASS DISTRIBUTION FOR SELECTED AREA

	Class	NºSamples	Percent	Area (Hectares)
1	Arbustos-Árvores	1949296	23,74%	34.411,00
2	Pastagem-Gramíneas	4932150	60,07%	87.069,00
3	Solo	657320	8,01%	11.604,00
4	Telha-Reflex	9670	0,12%	171
5	Telha-Fibrocimento	417563	5,08%	7.371,00
6	Telha-Cerâmica	6595	0,08%	116
7	Pavimento	238708	2,91%	4.214,00

Fonte: MultiSpec Application.

Tabela 3: cálculo Índice Kappa referente ao ano de 2023.

---

OVERALL CLASS PERFORMANCE (8442 / 8489 ) = 99.4%

Kappa Statistic (X100) = 99.4%. Kappa Variance = 0.000001.

---

OVERALL CLASS PERFORMANCE (1910 / 1976 ) = 96.7%

Kappa Statistic (X100) = 96.1%. Kappa Variance = 0.000022.

---

Fonte: MultiSpec Application.

Tabela 4:Classificação do uso e ocupação do solo referente ao ano de 2023.

CLASS DISTRIBUTION FOR SELECTED AREA

	Class	NºSamples	Percent	Area (Hectares)
1	Arbustos-Árvores	1884723	22,99%	33.350,00
2	Pastagem-Gramíneas	1758584	21,46%	31.118,00
3	Solo	1670840	20,39%	29.566,00
4	Telha-Reflex	456006	5,56%	8.069,00
5	Telha-Fibrocimento	693428	8,46%	12.270,00
6	Telha-Cerâmica	706123	8,62%	12.495,00
7	Pavimento	1026789	12,53%	18.169,00

Fonte: MultiSpec Application.

Com base na comparação entre as tabelas 2 e 4, os resultados indicam uma tendência significativa de alteração no uso e ocupação do solo ao longo do período analisado. Observou-se uma redução expressiva de 38,61% nas áreas de pastagens com gramíneas. Em contrapartida, houve um aumento considerável nas áreas urbanizadas, com crescimento de 5,44% para telhados reflexivos, 3,38% para telhados de fibrocimento, 8,54% para telhados de cerâmica e um incremento de 9,62% na área pavimentada. Esses dados indicam uma expansão da infraestrutura urbana, o que pode estar relacionado ao aumento da urbanização e mudanças nos padrões de ocupação do solo, destacando uma possível intensificação do processo de urbanização e impermeabilização do terreno.

#### **4. CONCLUSÕES**

O crescimento urbano na área analisada, gerou impactos significativos no meio ambiente nos últimos anos, com redução da cobertura vegetal e aumento das áreas impermeabilizadas. A análise do planejamento urbano mostrou que, apesar de avanços, a cidade ainda enfrenta desafios relacionados à gestão das águas pluviais, como a ocorrência de alagamentos. Os resultados destacam a importância de um planejamento urbano mais eficiente e sustentável para mitigar os impactos ambientais e sociais da expansão urbana.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ATTAUS, D. M.; OLIVEIRA, E. A. B. de. O direito à cidade: urbanização excludente e a política urbana brasileira. *Lua Nova: Revista de Cultura e Política*, p. 81-106, 2016)

GEOPELOTAS. Portal de Informações Geográficas da Prefeitura de Pelotas. Crescimento espacial urbano da cidade de Pelotas. Acessado em 05 out. 2024. Online. Disponível em: <https://pppel.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=93ce517da77d4acaa7449f8cea8dc49b>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil. Rio Grande do Sul. Pelotas. Acessado em 05 out. 2024. Online. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/pelotas/panorama>

PINTO, N. T.; MOREIRA, G. L. Expansão urbana e problemas ambientais: o caso do bairro Teotônio Vilela, Ilhéus, Bahia. **Geopauta**, v. 6, p. e10067, 2022.

RODRIGUES, M. T.; et al. Comparação de desempenho dos Sistemas de Informação Geográfica TerrSet e TerraView por meio de processamento digital de imagem. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 70804-70816, 2020.