



# REVISTA TERCEIRO INCLUÍDO

ISSN 2237-079X

Transdisciplinaridade e Temas Contemporâneos

**V. 13 - 2023**

---

---

Um Geoprocessamento Para Análise Da Impermeabilidade Urbana

LOPES, Estéfane da Silva; NOGUEIRA, Gabriela; CAROLINE, Isabela; MARIANO, Josael Neves;  
ALVES, Lilian; LIMA, Halan Faria

p.33-37

DOI: 10.5216/teri.v13i1.77220

---

---

# GEOPROCESSAMENTO PARA ANÁLISE DA IMPERMEABILIDADE URBANA

## GEOPROCESAMIENTO PARA ANÁLISIS DE IMPERMEABILIDAD URBANA

### GEOPROCESSING FOR ANALYSIS OF URBAN IMPERMEABILITY

Estéfane da Silva LOPES<sup>1</sup>  
Gabriela NOGUEIRA<sup>2</sup>  
Isabela CAROLINE<sup>3</sup>  
Josael Neves MARLANO<sup>4</sup>  
Lilian ALVES<sup>5</sup>  
Halan Faria LIMA<sup>6</sup>

*Resumo:* A crescente urbanização das cidades por meio do acelerado avanço de construções, pavimentações provoca a impermeabilização das superfícies. Desta forma, este artigo analisa o conceito da superfície impermeável como indicador de impacto ambiental, expressado pela transformação de áreas anteriormente permeáveis para impermeáveis. Foi utilizado como objeto de estudo o bairro Setor Bueno, localizado na cidade de Goiânia, Goiás. Os processos que envolvem a metodologia tiveram como objetivo a produção de informação acerca do tipo de ocupação do solo para análise da impermeabilidade. Portanto as imagens do GoogleEarth, através do geoprocessamento aplicado ao sistema de informações geográficas (SIG), permitiu a pesquisa a geração de um mapa para áreas impermeáveis e um mapa para áreas permeáveis que podem auxiliar no planejamento de uso e ocupação do solo para o bairro.  
*Palavras-chave:* Geoprocessamento. SIG. Impermeabilidade. Planejamento urbano.

*Resumen:* La creciente urbanización de las ciudades a través del avance acelerado de las construcciones, la pavimentación provoca la impermeabilización de las superficies. De esta manera, este artículo analiza el concepto de superficie impermeable como indicador de impacto ambiental, expresado por la transformación de áreas previamente permeables en impermeables. Se utilizó como objeto de estudio el barrio Setor Bueno, ubicado en la ciudad de Goiânia, Goiás, cuyos procesos involucrados en la metodología tuvieron como objetivo producir informaciones sobre el tipo de ocupación del suelo para el análisis de impermeabilidad. Por lo tanto, las imágenes de GoogleEarth, mediante geoprociamiento aplicado al sistema de información geográfica (SIG), permitieron generar un mapa de áreas impermeables y un mapa de áreas permeables que pueden ayudar en la planificación del uso y ocupación del suelo para el barrio.  
*Palabras clave:* Geoprociamiento. SIG. Impermeabilidad. Planificación urbana.

*Abstract:* The growing urbanization of cities through the accelerated advance of constructions, paving causes the waterproofing of surfaces. In this way, this article analyzes the concept of the impermeable surface as an indicator of environmental impact, expressed by the transformation of areas previously permeable to impermeable. The Setor Bueno neighborhood, located in the city of Goiânia, Goiás, was used as the object of study. The processes involving the methodology aimed to produce information about the type of soil occupation for impermeability analysis. Therefore, the GoogleEarth images, through geoprocessing applied to the geographic information system (GIS), allowed the research to generate a map for impermeable areas and a map for permeable areas that can help in the planning of land use and occupation for the neighborhood.  
*Keywords:* Geoprocessing. GIS. Impermeability. Urban planning.

<sup>1</sup> Estéfane da Silva Lopes é doutoranda pela UFRN (2022), Mestre pela UFG (2021), Engenheira Civil (2014) e Tecnóloga em Agrimensura pelo Instituto Federal de Goiás - IFG (2010). Atualmente ocupa o cargo de Professora, área Geomática, no IFG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Goiânia. <http://lattes.cnpq.br/7645435259225311>

<sup>2</sup> Gabriela Nogueira da Mota Cursa técnico/profissionalizante em Técnico Subsequente em Agrimensura no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG). Engenharia Ambiental pela Faculdade Araguaia (2015). <http://lattes.cnpq.br/4682744239021073>

<sup>3</sup> Isabela Caroline Freitas de Paula. Cursa técnico/profissionalizante em Técnico Subsequente em Agrimensura no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG). <http://lattes.cnpq.br/2783092167735215>

<sup>4</sup> Josael Neves Mariano. Cursa técnico/profissionalizante em Técnico Subsequente em Agrimensura no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG). <http://lattes.cnpq.br/4424049360823687>

<sup>5</sup> Lilian Alves de Araújo. Cursa técnico/profissionalizante em Técnico Subsequente em Agrimensura no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG). <http://lattes.cnpq.br/0764332942695930>

<sup>6</sup> Halan Faria Lima. Mestre em Geografia pela UFG e graduação em Tecnologia em Agrimensura pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Professor Efetivo, área Geomática, no IFG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Goiânia. <http://lattes.cnpq.br/0400926742971902>

## INTRODUÇÃO

Com a revolução informacional e a evolução da informática, surgiram novas possibilidades de análises estratégicas para o auxílio na tomada de decisão. A possibilidade de visualização dos resultados das análises, espacialmente em um mapa, faz com que a compreensão por intermédio do analista seja de forma facilitada e clara. Esse tipo de tecnologia é chamado de Sistema de Informações Geográficas (SIG). O QGIS é um programa de Sistema de Informação Geográfica com código aberto e licenciado sob a Licença Pública Geral GNU. O QGIS, como também é chamado, é um projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Pode ser utilizado em Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android, segundo o site QGIS.org. No site também consta, que o mesmo pode ser utilizado tanto para dados vetoriais quanto para formatos matriciais e apresenta diversas funcionalidades, permitindo a construção de banco de dados geográficos. Fornece um número crescente de recursos fornecidos por funções básicas e “plugins” (FOCHI, 2015).

Dentre os softwares livres mais utilizados, destacam-se o QGIS e o Google Earth Pro. O QGIS é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) livre e aberto, suportável em Linux, Unix, MacOs, Windows e Android, suportando diversos formatos de dados vetoriais, matriciais e banco de dados (PEREIRA et al 2018).

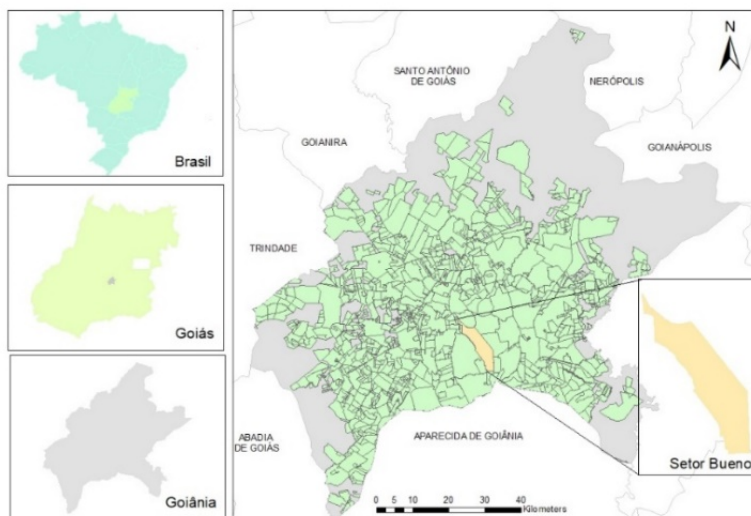
A revolução informacional e a evolução da informática vieram acompanhadas pela urbanização, em que transformou as cidades em áreas adensadas com menor quantidade de vegetação e maior quantidade de superfícies artificiais diversas. Consequentemente, a perda de vegetação provoca uma série de impactos ambientais, por sua vez, contribui para a elevação de temperatura do ar, doenças respiratórias, e até problemas cardíacos (OKE, 1982).

O objetivo da pesquisa é analisar o conceito da superfície impermeável como indicador de impacto ambiental, expressado pela transformação de áreas anteriormente permeáveis para impermeáveis.

## METODOLOGIA

A pesquisa trata-se de um estudo que analisa o conceito da superfície impermeável como indicador de impacto ambiental. Baseando-se em uma camada base do complemento Quickmapservice para vetorização da área, foram inseridas camadas shapefile do tipo polígono, para demarcar e identificar a cobertura do bairro. Após habilitar as ferramentas de edição para iniciar a vetorização, do bairro Setor Bueno, localizado na cidade de Goiânia, tendo em vista ser um bairro de elevado adensamento populacional, e com grande número de construções. O bairro está localizado na porção centro-sul da área urbana de Goiânia, em uma região de uso bastante consolidado (Figura 1).

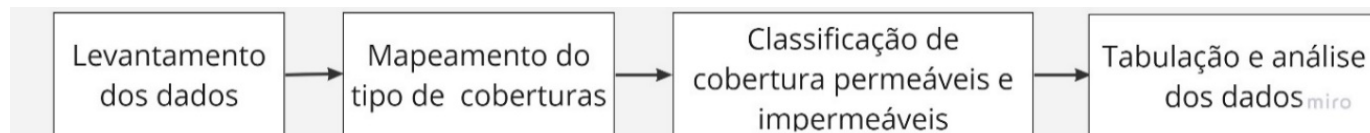
Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura 2 descreve a estrutura geral e sequencial de procedimentos metodológicos desenvolvidos nesse estudo. Com auxílio de imagens do Satélite GoogleEarth, através do geoprocessamento aplicado ao sistema de informações geográficas (SIG), foram classificados lotes e ruas como áreas impermeáveis, e árvores, parques e gramíneas como áreas permeáveis, todo o processo foi feito com o uso do software Qgis 3.3.

**Figura 2 – Estrutura da metodologia da pesquisa**



Fonte: Elaborada pelos autores

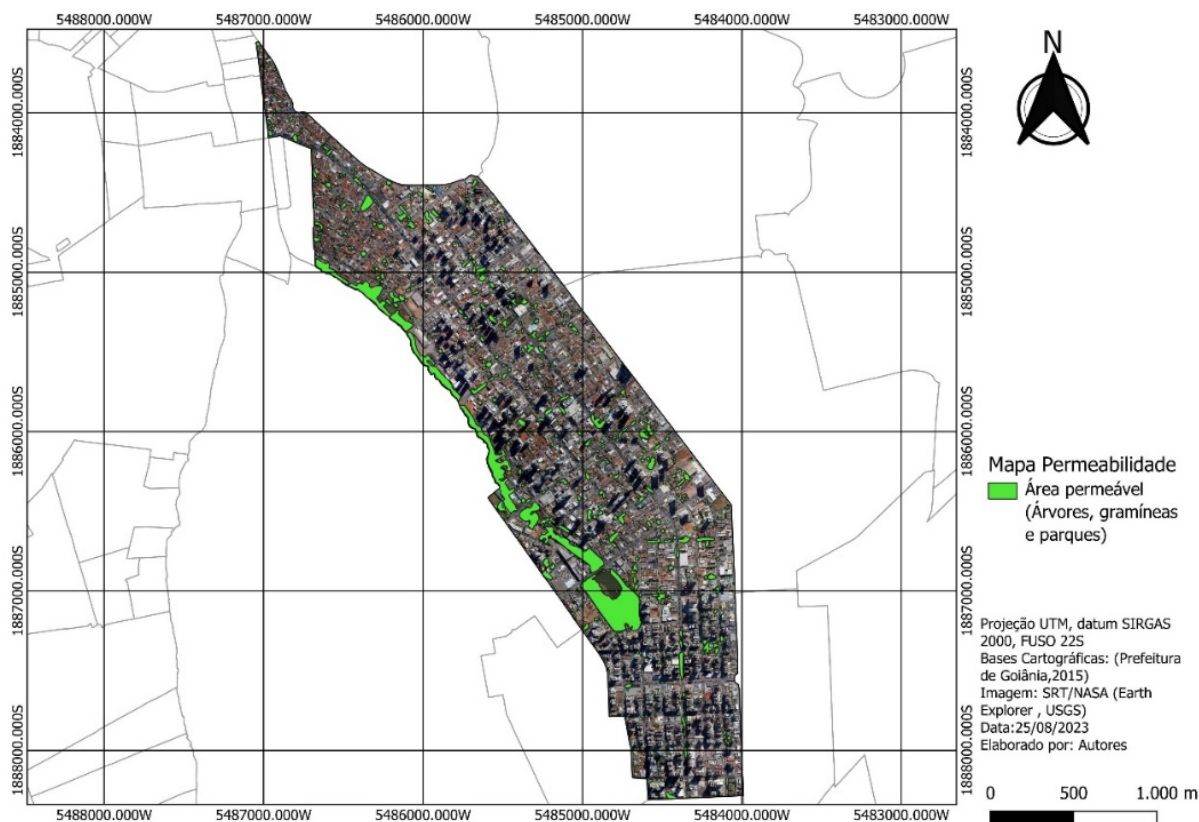
A metodologia foi desenvolvida na disciplina de Geoprocessamento, ministrada pela professora Msc. Estéfane da Silva Lopes no Curso Técnico em Agrimensura do IFG.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através do mapeamento das superfícies, foi possível estabelecer porcentagens médias de ocupação para cada tipo de cobertura classificada. Esta análise é importante para entender como o espaço urbano de um bairro é apropriado pelos diversos níveis de cobertura (impermeabilidade). Pode-se observar uma área de 0,46 km<sup>2</sup> permeável, valor que representa 12% do total do bairro. (Figura 3).

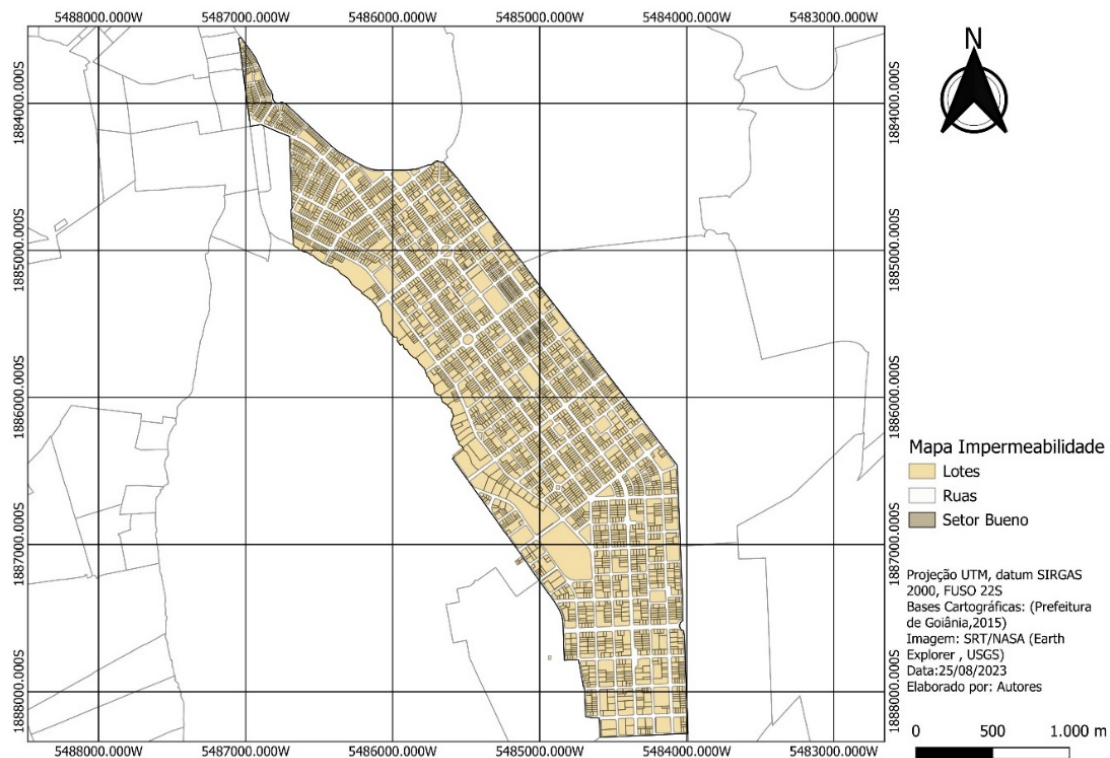
Por outro lado, uma área de 3,69 km<sup>2</sup> impermeável, valor que representa 88% do total do bairro, o que corresponde a 3,81 km<sup>2</sup> de área total do bairro. (Figura 4).

**Figura 3 – Mapa de permeabilidade**



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 4 – Mapa de impermeabilidade



Fonte: Elaborada pelos autores

Para Oke (1987), a urbanização transformou as cidades em áreas adensadas com menor quantidade de vegetação e maior quantidade de superfícies artificiais diversas.

Conseqüentemente, a perda de vegetação aumenta o armazenamento de calor na camada de solo que, por sua vez, contribui para a elevação de temperatura do ar em áreas urbanas.

Para Lopes et.al., (2023) áreas sem arborização apre-sentaram temperaturas maiores e decréscimo com relação ao teor de umidade relativa, com diferença média de 2,8 °C em relação a temperatura em áreas arborizadas. Diante disso, não se pode ignorar que estas áreas verdes são decisivas na manutenção de boas condições de vida da população.

Assim, é o que acontece com o bairro Setor Bueno, pois a perda da vegetação e conseqüente impermeabilização do solo possibilita a dificuldade de infiltrações no lençol freático, provocando assim fatores que influenciam na problemática urbana ambiental; como alagamentos, enchentes, aumento de ondas de calor, ilhas de calor urbanas, que por sua vez, é causada devido a supressão da cobertura vegetal e o aumento da cobertura e materiais construtivos na superfície.

Segundo Lopes et.al., (2022), áreas com vegetação são cruciais para redução da problemática ambiental. O fator é ocasionado devido ao aumento das populações urbanas somado a adensamento populacional, têm contribuído para a criação de espaços cada vez mais impermeabilizados (DUARTE, 2016; COUTTS; TAPPER, 2017; OKE et al., 2017).

Segundo Lopes et.al., (2022), houve um aumento significativo nas publicações sobre ilhas de calor urbanas desde 2009, onde as autoras destacam que seja dada maior atenção as regiões ainda não estudadas como (no Brasil, por exemplo, existem estudos de caso apenas em São Paulo, no Rio de Janeiro e Goiânia), fatores que justificam a escolha do local de estudo e o período de análise para o levantamento de dados.

Conhecer a magnitude e o impacto do adensamento populacional numa dada localidade é importante para definir diretrizes para um planejamento urbano eficiente e sustentável, trabalhando, assim, para o bem-estar da população que na cidade reside.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo contribuiu para o entendimento do uso de novas ferramentas de geoprocessamento, fortalecendo o papel da ciência e possibilitando ao pesquisador várias formas de desenvolver trabalhos e estudos que promovam a solução de problemas socioambientais. O software QGIS oferece recursos de layout, com grandes números de funções, entre elas a demarcação de áreas de estudo. A utilização de sistemas de informações geográficas (SIG) permite uma análise rápida, confiável e menos onerosa por meio de técnicas especializadas.

Além do que mais, as informações sobre as áreas impermeáveis no Setor Bueno, podem subsidiar ao planejamento da forma e da ocupação do solo, de modo a minimizar impactos ambientais que possam vir a ocorrer. Entretanto, a metodologia abordada pelo geoprocessamento mostra-se uma alternativa ideal para esse estudo, oferecendo um detalhamento necessário acerca de investigações.

Por fim, o impacto ambiental devido a urbanização é um tema cada vez mais investigado na área do conhecimento humano, a pesquisa deixa como proposta para pesquisas futuras estudos mais complexos envolvendo a questão da impermeabilidade urbana, tratando de inserção de camadas de vazios urbanos, por exemplo.

## REFERÊNCIAS

- DUARTE, D.; SERRA, G. Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos. *Techne*, São Paulo, n°64, p.46-49, 2002.
- FOCHI, D.A. T.; CORAZZA R.; MESACASA, L.; MELO, N. G. Utilização de ferramentas de geoprocessamento para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) no município de Passo Fundo, segundo o Novo Código Florestal (Lei 12.651-2012). VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Porto Alegre/RS– 23 a 26/11/2015. Disponível em <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/I-028.pdf>. Acesso em 24/08/2023.
- LOPES, E. da S.; HORA, K. E. R. Modelo de regressão para identificação de ilha de calor: um mapeamento sistemático. *PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção*, Campinas, SP, v. 14, n. 00, p. e023026, 2023. DOI: 10.20396/parc.v14i00.8668386. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8668386>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- LOPES, E. da S.; WILSON DE SÁ RORIZ, J.; ABREU HARBICH, L.; EMMANUELA RIBEIRO HORA, K. Uma Abordagens sobre supressão arbórea em Goiânia frente às mudanças climáticas: uma revisão bibliográfica (2015 a 2022). *Revista Jatobá*, Goiânia, v. 4, 2022. DOI: 10.5216/revjat.v4.74653. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revjat/article/view/74653>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- LOPES, Estefane da Silva; HORTA, Karla Emanuel Ribeiro; CAMPOS, Marcus andré Siqueira. Análise cienciométrica de estudos sobre ilhas de calor urbanas com uso de sensoriamento remoto de 2000 a 2020. *Paranoá*, v. 2, p. 1-20, jul./dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n33.2022.10> . Acesso em: 22 dez. 2023.
- OKE, T. R. The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, London, v. 108, n. 455, p. 1–24, 1982. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/qj.49710845502>. Acesso em: 20 agosto. 2023.
- PEREIRA, L. F.; GUIMARÃES, R. M. F.; OLIVEIRA, R. R. M. Integrando geotecnologias simples e gratuitas para avaliar usos/coberturas da terra: QGIS e Google Earth Pro. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v. 3, n. 3, p. 250–264, 4 jun. 2018.