

## **O USO DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO NA ANÁLISE DO DESLOCAMENTO DE PEDESTRES NO CENTRO URBANO DE FLORIANÓPOLIS / BRASIL**

*The use of the Multipurpose Technical Cadastre in the analysis of  
pedestrian displacement in the urban center of  
Florianópolis/Brasil*

**Kaliu Teixeira**

**Universidade Federal de Santa Catarina**

Programa de Pós-Graduação em Eng. de Transportes e Gestão Territorial  
R. João Pio Duarte Silva, s/n - Trindade, Florianópolis - SC, 88040-970  
kaliu12@gmail.com

**Guilherme Furtado Carvalho**

**Universidade Federal de Santa Catarina**

Programa de Pós-Graduação em Eng. de Transportes e Gestão Territorial  
R. João Pio Duarte Silva, s/n - Trindade, Florianópolis - SC, 88040-970  
guilherme\_carvalho91@hotmail.com

**Everton da Silva**

**Universidade Federal de Santa Catarina**

Programa de Pós-Graduação em Eng. de Transportes e Gestão Territorial  
R. João Pio Duarte Silva, s/n - Trindade, Florianópolis - SC, 88040-970  
everton.silva@ufsc.br

### **Resumo:**

O presente trabalho tem o objetivo de demonstrar a importância do Cadastro Técnico Multifinalitário em estudos de mobilidade urbana, ao apresentar o método utilizado para espacializar e analisar, a partir de dados coletados em campo, o deslocamento de pedestres no centro urbano do município de Florianópolis / Brasil. O município é o maior concentrador de empregos se comparado a outros municípios da Região Metropolitana em que está inserido, o que faz com que diariamente milhares de pessoas da Região se desloquem para o município. A metodologia é baseada no uso de Sistema de Informação Geográfica – SIG para espacializar e demonstrar os padrões de ocorrência desses deslocamentos intra-urbanos. Foram feitas entrevistas em campo nos terminais de transporte coletivo de Florianópolis com objetivo de questionar dos usuários do transporte intermunicipal qual seria o seu destino no centro da cidade. Para entender a dinâmica dos deslocamentos foi utilizado o Cadastro Técnico Multifinalitário municipal a fim de apoiar a análise baseada na utilização de cada parcela. Através dos resultados obtidos é possível constatar que aproximadamente 61% dos deslocamentos foram para áreas que concentram elevado número de comércios e serviços.

**Palavras-chave:** Cadastro Técnico Multifinalitário; Deslocamento de Pedestres; Mobilidade Urbana; Florianópolis

### **Abstract**

The present work has the objective of demonstrating the importance of the Multipurpose Technical Cadastre in urban mobility studies, when presenting the method used to spatialize and analyze, from data collected in the field, the pedestrian movement in the urban center of the city of Florianópolis / Brazil. The municipality is the largest concentrator of jobs in the Metropolitan Region, which results in thousands of travels from the Region to the municipality. The methodology is based on the use of Geographic Information System - GIS to spatialize and demonstrate the patterns of occurrence of intra-urban displacements. Field interviews were carried out at the public transportation terminals in Florianópolis, with the objective of questioning intercity public transportation users their final destination in the city center. In order to understand the dynamics of pedestrian displacements, the Municipal Multipurpose Technical Cadastre was used to support the analysis based on the use of each lot. Through the results obtained it is possible to verify that approximately 61% of the displacements went to areas with high concentration of commerce and services.

**Keywords:** Multipurpose Technical Cadastre; Pedestrian travel; Urban Mobility, Florianópolis.

## 1. INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana tem se constituído como um dos principais desafios das cidades no século XXI. Essa realidade tende a ser mais complicada em cidades inseridas em regiões metropolitanas, onde a concentração de comércios, serviços e moradias em áreas polarizadas gera um movimento pendular, refletido especialmente nas horas de pico (TEIXEIRA et al, 2016). Esse é o caso do município de Florianópolis, inserido na Região Metropolitana da Grande Florianópolis – RMF. Diariamente milhares de pessoas da região se deslocam para o município, isto demonstra a grande atratividade espacial em relação a região. Esses deslocamentos podem ser relacionados a disparidade na quantidade de empregos nos municípios da área conurbada da RMF. O município de Florianópolis com 266.062, o município de São José 96.693, o município de Palhoça com 50.974 e o município de Biguaçu com 20.169 empregos (IBGE, 2010).

No contexto dos estudos sobre a mobilidade urbana na RMF, no mês agosto de 2016 foi realizada uma pesquisa de campo para determinar o nível de integração entre os sistemas de transporte coletivo intermunicipal e municipal de Florianópolis (CARVALHO et al, 2017). O interesse da pesquisa foi examinar as origens e os destinos das viagens intermunicipais que passam pelos terminais localizados na área central do município de Florianópolis, e os percentuais de transferência de viagens entre os sistemas, que não contam com integração tarifária. Os resultados dessa pesquisa apontam que cerca de 64% das viagens que chegam aos terminais do centro são concluídas com caminhadas, outras 34% seguindo em transporte coletivo municipal, sendo que as restantes são realizadas por outros meios de transporte. Através da espacialização das viagens concluídas com caminhada, é possível perceber padrões espaciais no deslocamento intraurbano no centro de Florianópolis. A análise de rede efetuada sobre os percursos modelados por software SIG indicam que a extensão linear média de cada viagem é de 790 metros, a contar a partir da saída do terminal de ônibus. O equivalente a um tempo de caminhada de aproximadamente dez minutos, e também considerado como o limite aceitável pela literatura de transportes em geral (Ker e Ginn, 2003; Yang e Diez-Roux, 2012).

O objetivo do presente trabalho é apresentar a análise do deslocamento de pedestres utilizando o Cadastro Técnico Multifinalitário, identificando o método utilizado para

especializar e analisar o deslocamento peatonal das viagens concluídas com caminhadas no centro urbano do município.

## 2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

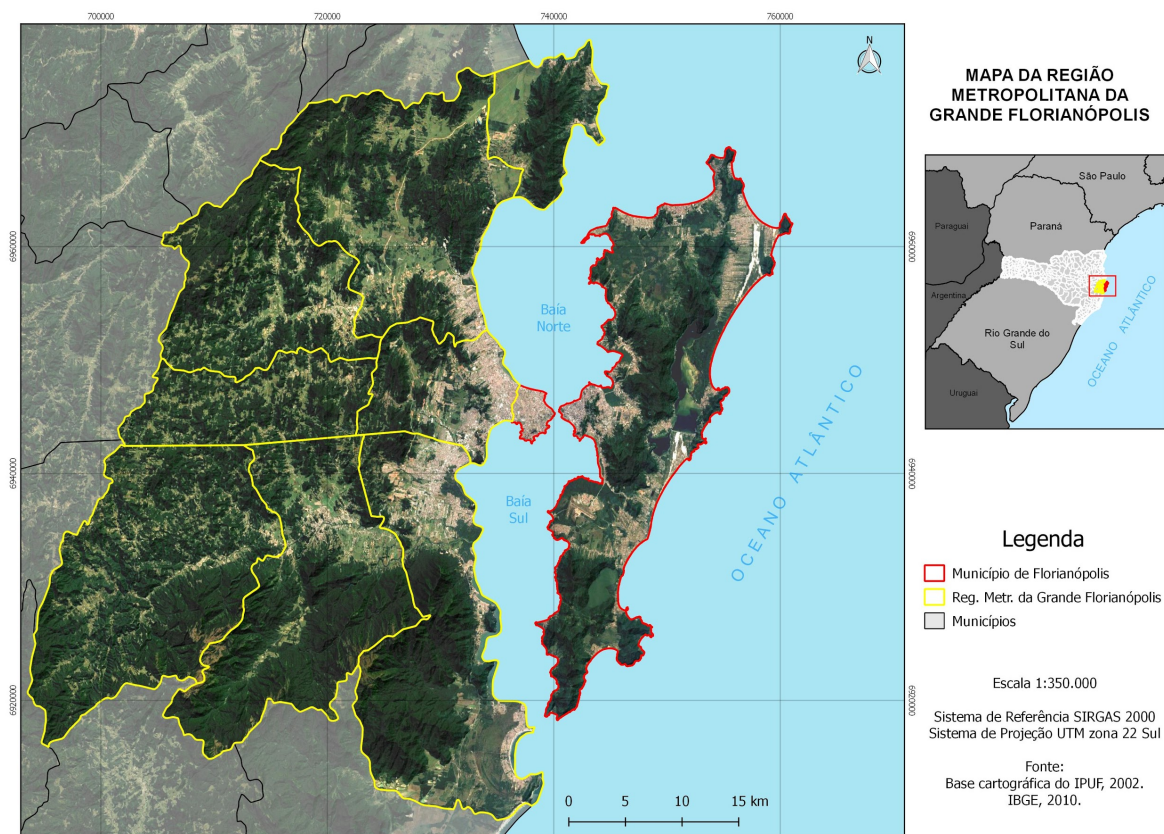
A Portaria do Ministério das Cidades nº 511/2009 em seu Art. 1º define que “O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), quando adotado pelos Municípios brasileiros, será o inventário territorial oficial e sistemático do município e será embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que recebe uma identificação numérica inequívoca.” E será a partir dele que o Poder Público deverá se basear para planejar e gerir o território municipal.

De acordo com as disposições do Art. 21º da Constituição Federal de 1988, é obrigação do Estado disponibilizar as informações físico-espaciais que caracterizam o seu território, sendo um referencial básico para que as instituições públicas e privadas planejem a ocupação e a gestão do espaço (Loch e Erba, 2007). É a partir de um CTM estruturado e atualizado que o planejamento urbano municipal deve se basear para entender e propor melhores soluções para as cidades, isso inclui o deslocamento de pedestres.

Rodriguez e Joo (2004) apontam algumas ambiguidades empíricas e teóricas que permanecem quanto ao impacto do ambiente físico local no comportamento de viagens não motorizadas. A presença de uma maior conectividade entre as ruas, densidades mais elevadas e diversidade de usos do solo parece suportar melhor os modos de viagem não motorizados. Em contrapartida, as evidências relativas a outras medidas do ambiente físico local, como a presença de calçadas, larguras da calçada e topografia, são equívocas. Outros estudos comprovam que, dentre os fatores do ambiente construído, a diversidade de usos do solo foi considerada o fator que influenciou de forma mais forte a opção pelo caminhar (Cervero e Duncan, 2003, Saelens et al., 2003, Duncan et al., 2010). Neste sentido, questionamentos a respeito do deslocamento de pedestres, a atratividade espacial em certas áreas da cidade deve encontrar orientações quando da utilização do CTM na sua análise.

## 3. ÁREA DE ESTUDO

Com uma área de extensão de aproximadamente 433km<sup>2</sup>, o município de Florianópolis se localiza entre os paralelos de 27°10' e 27°50' de latitude Sul e entre os meridianos de 48°25' e 48°35' de longitude Oeste. Os limites geográficos do município estão configurados em duas porções de terras: insular e continental, além das pequenas ilhas ao redor. Localizado no sul do Brasil, o Florianópolis é a capital do Estado de Santa Catarina. Com população estimada de 485.838 habitantes para o ano de 2018 (IBGE, 2017). De acordo com estudo Região de Influência das Cidades, elaborado no ano de 2007 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, na hierarquia de centros urbanos brasileiros a cidade de Florianópolis é considerada Capital Regional de nível A, exercendo forte influência regional nas cidades do entorno. O seu Produto Interno Bruto é baseado no terceiro setor da economia, concentrando grande parte do comércio e serviços da região.



**Figura 01 – Localização do município de Florianópolis.**

#### **4. MAPEAMENTO DO DESLOCAMENTO DE PEDESTRES**

A metodologia utilizada é baseada na pesquisa de campo realizada através da aplicação de questionários. Após o saneamento e padronização dos dados brutos, o uso do Sistemas de Informação Geográfica - SIG permitiu espacializar e demonstrar os padrões de ocorrência dos deslocamentos peatonais intraurbano. A seguir será detalhado cada etapa.

##### **4.1 Aquisição e padronização dos dados**

A aplicação dos questionários foi realizada em dois dias úteis do mês de agosto de 2016. Conforme a Figura 02, a pesquisa ocorreu em dois pontos do centro urbano, o Terminal de Integração do Centro de Florianópolis – TICEN e o Terminal Urbano Cidade Florianópolis – TUCF. Os pesquisadores abordaram usuários do transporte coletivo que desembarcavam nas plataformas do serviço intermunicipal, e durante a pesquisa foi questionado ao entrevistado a origem de sua viagem, a hora de chegada ao terminal, o motivo do deslocamento, o seu destino final e o modo de deslocamento ao destino final. No total foram aplicados 3.583 questionários.



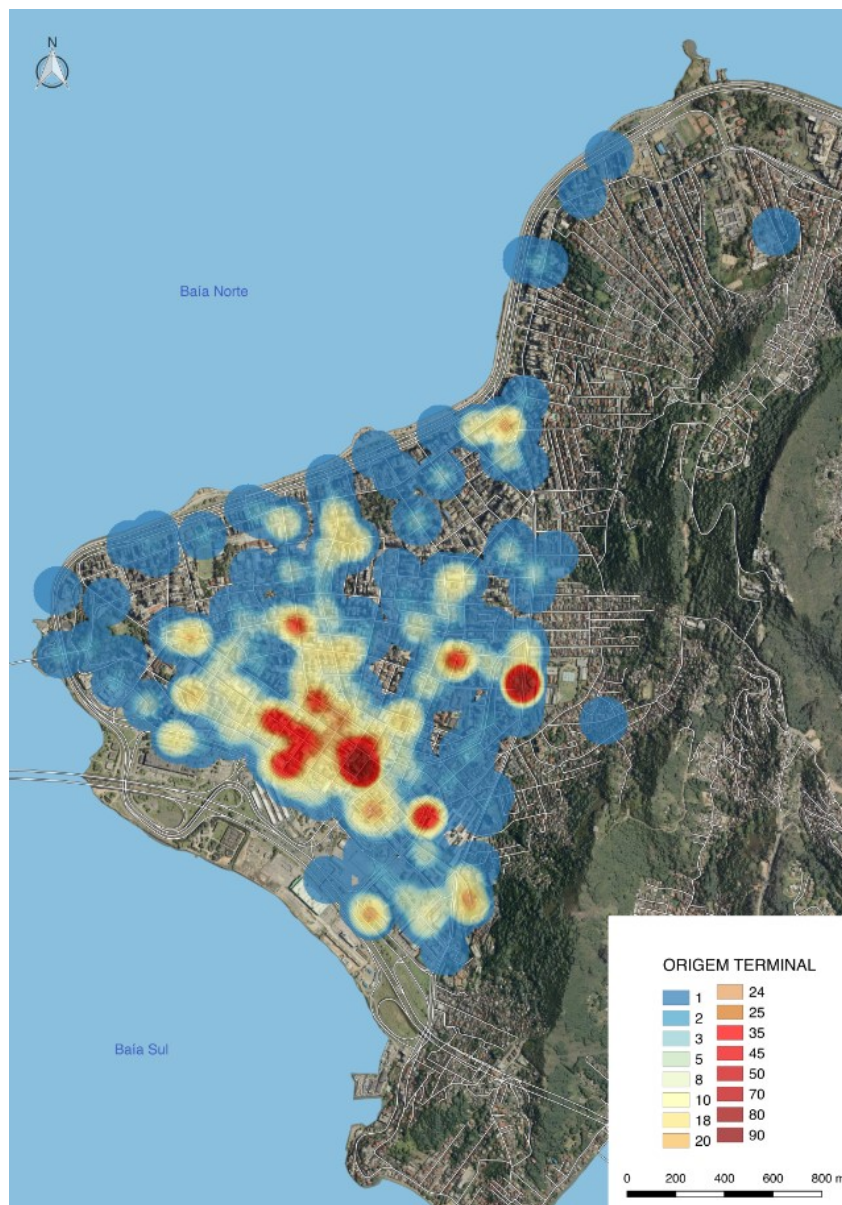
**Figura 02 - Localização dos terminais de ônibus onde foram realizadas as pesquisas. O Terminal de Integração do Centro de Florianópolis - TICEN e o Terminal Urbano Cidade Florianópolis - TUCF.**

Durante o processo de consolidação e padronização dos dados, restaram no total 2.642 deslocamentos cujos destinos puderam ser determinados com precisão. Os demais foram descartados por conta das incertezas.

#### 4.2 Geocodificação e modelagem dos dados

A partir da compilação dos dados foi realizada a espacialização das entrevistas de campo através da geocodificação dos endereços informados como destino final. Para isso foi utilizado o software livre QGIS em sua versão 2.14. O primeiro passo foi a correção topológica da camada vetorial da rede viária do município, para que a mesma sirva de base para execução de algoritmos de análise de rede. Após isso foi utilizado o plugin Menor Distância, disponível na biblioteca do software. O plugin tem como objetivo calcular o caminho mais curto entre dois pontos, e contextualizar este caminho através da rede viária.

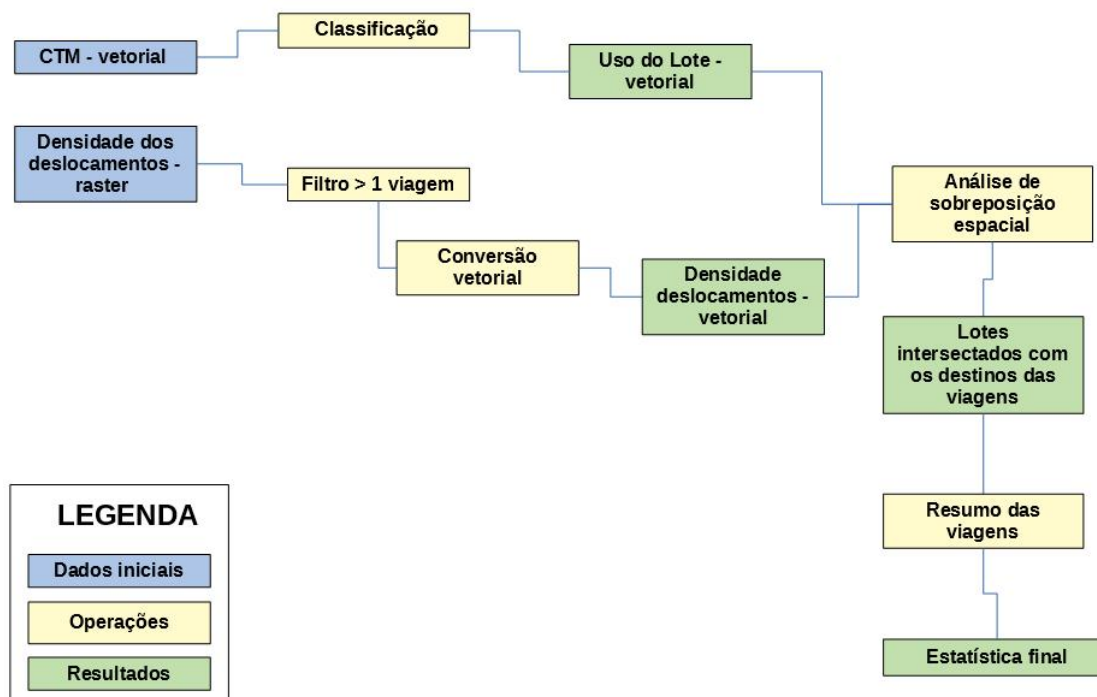




**Figura 04 - Análise da densidade de destino das viagens.**

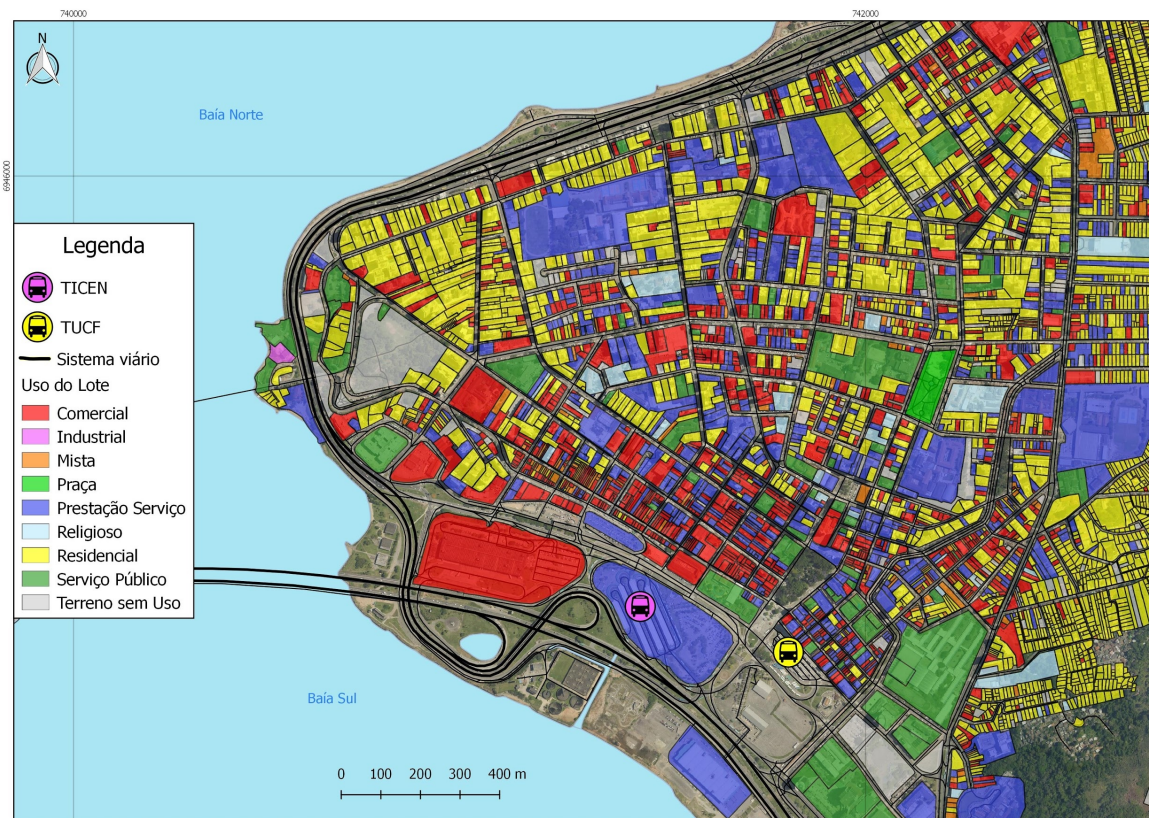
## 5. O CTM NA ANÁLISE DOS DESLOCAMENTOS

Através da análise de densidade dos destinos das viagens é possível perceber um padrão espacial na ocorrência dos deslocamentos. Neste sentido, buscou-se entender melhor essa dinâmica, para isso foi utilizado a cartografia cadastral do centro urbano de Florianópolis para identificar o uso do solo nas regiões com alta densidade de deslocamento. O método utilizado para a análise está ilustrado no fluxograma da Figura 05.



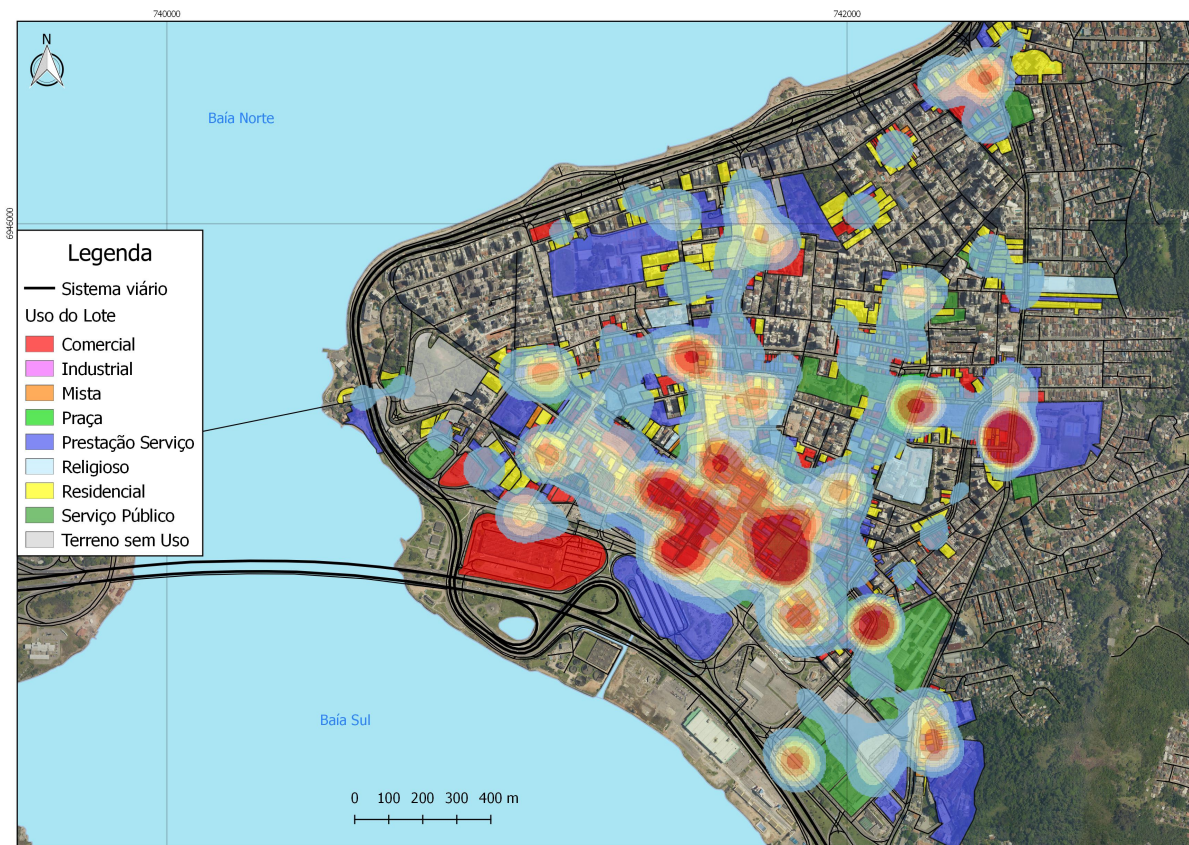
**Figura 05 – Fluxograma da análise dos deslocamentos utilizando o CTM.**

Utilizando o software SIG Qgis 2.14, o arquivo em formato vetorial do CTM foi classificado pelo atributo “Utilização” que tem como objetivo informar o tipo de uso no lote, este procedimento está ilustrado na Figura 06. O mapeamento contendo a densidade dos deslocamentos em formato raster foi preparado, a fim de possibilitar uma intersecção espacial com os lotes do CTM. Foi aplicado um filtro extraíndo apenas os pixels com valores maiores que 1 (>1). Está operação é importante pois a interpolação dos pontos na análise de densidade Kernel, gera um resultado com pixels com valores a partir de 0, não sendo interessante utilizar na análise em questão. Após isso, uma conversão de formato foi executada, transformando a densidade de deslocamentos em vetores.



**Figura 06 – Mapa de uso do lote no centro urbano de Florianópolis. Sistema de Referência SIRGAS 2000, Sistema de Projeção UTM zona 22 Sul.**

Após a preparação dos dados, foi realizado uma análise de intersecção espacial, com objetivo de identificar e selecionar apenas os lotes que estão em áreas ondem foram mapeados os deslocamentos de pedestres na pesquisa. A Figura 07 demonstra essa sobreposição de dados. Os lotes selecionados foram extraídos para um novo arquivo e a partir deles foi gerado uma análise estatística básica sobre o número total de lotes, bem como a sua utilização.



**Figura 07 – Resultado da análise de intersecção espacial. Sistema de Referência SIRGAS 2000, Sistema de Projeção UTM zona 22 Sul.**

## 6. RESULTADOS

A partir do método empregado na análise dos deslocamentos de pedestres apoiado no uso do CTM, foi possível identificar 1.670 lotes. A Tabela 01 apresenta a quantidade e o tipo de uso de cada lote.

**Tabela 01 - Quantidade de lotes e sua utilização.**

Utilização	Quantidade	Percentual
Comercial	609	36,47%
Mista	92	5,51%
Praça	1	0,06%
Prestação de Serviços	412	24,67%
Religioso	23	1,38%
Residencial	413	24,73%
Serviço Público	66	3,95%

---

Terreno sem uso	54	3,23%
-----------------	----	-------

---

## 7. CONCLUSÕES

O uso do CTM na análise dos deslocamentos possibilitou entender o padrão espacial existente e já identificado na análise visual do mapa de densidade de Kernel. A partir dos resultados apresentados é possível concluir que aproximadamente cerca de 61% dos deslocamentos feitos pelos passageiros que desembarcaram no terminal de ônibus no centro de Florianópolis, tinham como finalidade locais de comércio e prestação de serviços. Por fim, este artigo confirma a importância da gestão territorial baseada no CTM para os estudos sobre mobilidade urbana. Os resultados apresentados reforçam que o CTM é a base territorial para apoiar análises que buscam entender a dinâmica social, econômica e populacional de um município.

## Referências Bibliográficas

CARVALHO, G. F. TEIXEIRA, K. KRAUS JUNIOR, W. KRETZER, G. SOUZA, E. OTTO, D. **ENCADEAMENTO DE VIAGENS PEDONAIS NO TRANSPORTE PÚBLICO INTERMUNICIPAL: O CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE FLORIANÓPOLIS**. Anais do XXXI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET, Recife, 2017.

CERVERO, R.; DUNCAN, M. **WALKING, BICYCLING, AND URBAN LANDSCAPES: EVIDENCE FROM THE SAN FRANCISCO BAY AREA**. American Journal of Public Health, v. 93, n. 9, p. 1478-1483, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo demográfico**, Rio de Janeiro, 2010.

KER, I.; GINN, S. **MYTHS AND REALITIES IN WALKABLE CATCHMENTS: THE CASE OF WALKING AND TRANSIT**. Road & Transport Research, v. 12, n. 2. p. 69-80, 2003.

LOCH, C; ERBA, D. A. **CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO: RURAL E URBANO**. 1ª ed. Cambridge, USA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. 142p. Disponível em:<<https://www.lincolninst.edu/publications/books/cadastro-tecnico-multifinalitario-rural-e-urbano>>. Acesso em: 30 Julho 2018.

RODRIGUEZ, D. A; JOO, J. **THE RELATIONSHIP BETWEEN NON-MOTORIZED MODE CHOICE AND THE LOCAL PHYSICAL ENVIRONMENT**. Transportation Research Part D, v. 9, n. 2, p. 151-173, 2004.

SAELEN, B. E.; SALLINS, J. F.; FRANK, L. D. **ENVIROMENTAL CORRELATES OF WALKING AND CYCLING: FINDINGS FROM THE TRANSPORTATION, URBAN DESIGN, AND PLANNING LITERATURES**. Annals of Behavioral Medicine, v. 25, n. 2, p. 80-91, 2003.

TEIXEIRA, K. CARVALHO, G. F. SILVA, E. **O USO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) NO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES: O CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE FLORIANÓPOLIS**. 12º Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial, ISBN 1980-4520, 2016. Florianópolis, 2016.

YANG, Y.; DIEZ-ROUX, A. V. **WALKING DISTANCE BY TRIP PURPOSE AND POPULATION SUBGROUPS**. American Journal of Preventive Medicine, v. 43, n. 1. p. 11-19, 2012.