

UFPR CAMPUSMAP: DESAFIOS E APRENDIZADOS DA APLICAÇÃO DA CARTOGRAFIA NO CONTEXTO DO MAPEAMENTO DE CAMPUS UNIVERSITÁRIOS

MARCIANO DA COSTA LIMA¹
LUCIENE STAMATO DELAZAR²
LEONARDO ERCOLIN FILHO²
RHUAN FELIPE TEODORO³

¹UFPR - Programa de Pós Graduação em Ciências Geodésicas – marcianodacostalima@gmail.com

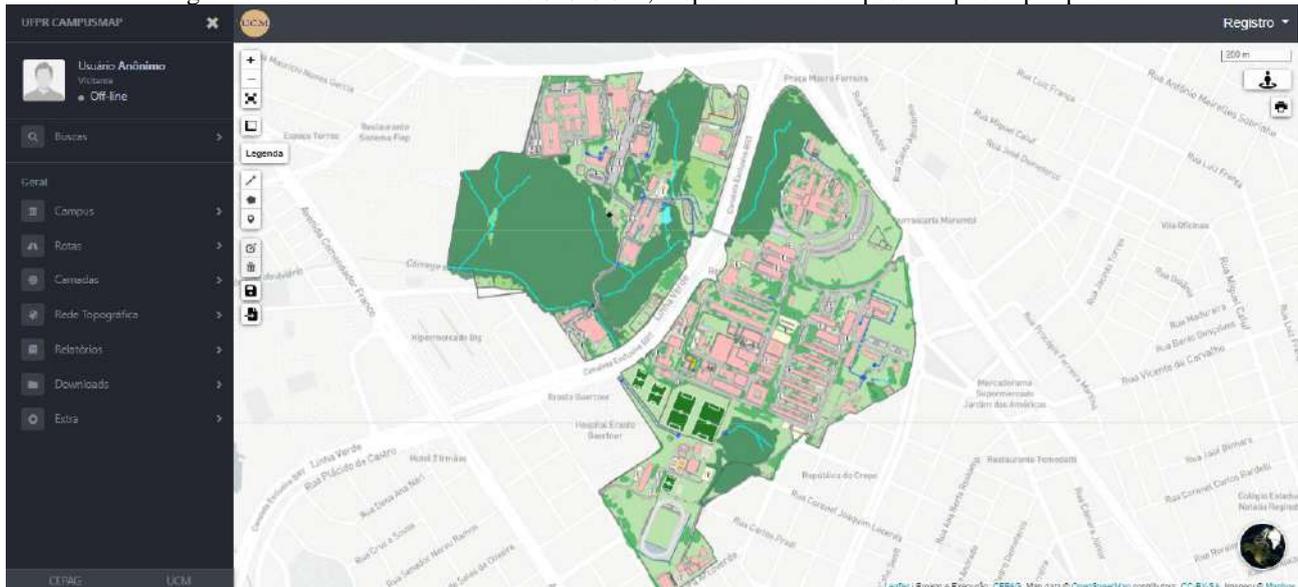
²UFPR - CEPAG - Centro de Pesquisas Aplicadas em Geoinformação – luciene@ufpr.br; leonardo.ercolin@ufpr.br

³UFPR - Departamento de Geomática – rhuantba2@gmail.com

Conforme Buffa e Pinto [1], a maioria das universidades brasileiras adotou a estrutura de campi universitários, modelo este que também foi adotado pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) ao longo de sua história. O campus universitário tem por característica principal a centralização das instalações de ensino, pesquisa, cultura, lazer e esporte, e em alguns casos, moradia, em regiões delimitadas [1]. Assim, o papel da Universidade ultrapassa sua importância interna e atende também a sociedade geral e suas demandas, por meio da figura do campus universitário, seja pela sua estrutura ou pelos equipamentos urbanos disponíveis. A UFPR possui edificações datadas do início do século XX, tendo seu primeiro exemplo de campus universitário inaugurado em 1961 (campus Jardim das Américas, Centro Politécnico). No decorrer dos anos, a universidade expandiu seu território, com a criação de novos campi e a construção de novas edificações. Os campi universitários da UFPR costumam apresentar amplos espaços de território, além de apresentarem um certo grau de complexidade em suas edificações [2]. Assim, o mapeamento destes espaços constitui-se de fundamental importância tanto para permitir a correta localização em seus espaços, como também permitir à sua administração uma melhor gestão de recursos para sua manutenção e expansão. Além disso, a dinâmica de alteração e expansão de suas estruturas físicas exige uma constante atualização deste mapeamento por parte da universidade. No contexto de seus ambientes internos (*indoor*) o desafio ainda é maior, pois diversas edificações sofrem constantes mudanças, como alterações nas divisões de ambientes, além de mudanças em questões semânticas, como nomenclaturas de ambientes e de gestão organizacional, por exemplo. O desconhecimento, ou conhecimento incorreto do seu espaço territorial e de suas características têm impactos diretos em questões como gerenciamento de recursos (materiais e humanos), da infraestrutura dos campi, tanto no interior quanto no exterior de suas edificações, segurança, dentre outras questões [3]. A utilização da cartografia apoiada em uma base de dados geoespacial pode auxiliar nesta gestão, pois fornece recursos passíveis de serem utilizados tanto por um público especializado, visando atender a gestão e o planejamento de recursos, como um público leigo, auxiliando em questões de posicionamento e ambientação nos espaços dos campi. No contexto histórico, a UFPR possui grande importância para a cartografia no Brasil. Em 1971 foi criado na UFPR o primeiro programa de pós-graduação do país relacionado à área, e atualmente o Programa de Pós-graduação em Ciências Geodésicas da UFPR (PPGCG-UFPR) possui diversas linhas de pesquisa relacionadas à cartografia, atuando tanto a nível de mestrado como de doutorado e pós-doutorado, com pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de novas tecnologias e aplicações da cartografia em seus diversos contextos. A partir de pesquisas realizadas em mapeamento *indoor* no âmbito do campus Centro Politécnico, observou-se a desatualização da base de dados cartográfica existente relacionada aos ambientes *indoor*. Assim, em 2014, iniciou-se o projeto denominado UFPR CampusMap (UCM), o qual inicialmente teve como um dos seus principais objetivos realizar o mapeamento e atualização da base de dados geoespaciais *indoor* das edificações existentes nos campi da UFPR. Para isso buscou-se a aplicação de novas metodologias e tecnologias de levantamento e tratamento destes dados, além de parcerias no setor privado para apoiar o projeto [4]. Em 2019, com a criação do Centro de Pesquisas Aplicadas em Geoinformação (CEPAG <www.cepag.ufpr.br>), órgão vinculado ao Setor de Ciências da Terra (SCT), o UCM passou a ser desenvolvido pelo CEPAG, o que permitiu ampliar sua estrutura tanto em recursos tecnológicos como em corpo técnico. Assim, o CEPAG torna-se responsável na realização da manutenção e atualização do mapeamento cartográfico de todos os campi da UFPR [5]. Até o momento, o projeto UCM realizou o levantamento aerofotogramétrico de doze campi da UFPR, em seis municípios diferentes do Estado do Paraná. A partir destes levantamentos, foram gerados diversos produtos cartográficos disponíveis à comunidade. Além destes levantamentos, a atualização da base de dados cartográfica *indoor* foi realizada para quatro destes campi, e está em fase de planejamento e execução a realização destes levantamentos para os demais campi. Por ser um projeto de pesquisa e extensão, o UCM provê a disponibilização de dados da Rede Topográfica da UFPR, executada pelo CEPAG, e disponibiliza também dados de uma Base de

Rastreio Contínuo dos Sistemas GNSS (BRCG-CEPAG). Além destes, o projeto contribui diretamente com atividades desenvolvidas pela Superintendência de Infraestrutura UFPR (SUINFRA), responsável pela manutenção da infraestrutura e patrimônio dos campi da UFPR, da Pró-Reitoria de Administração da UFPR, dentre outros. Os dados resultantes dos diversos levantamentos realizados estão registrados e armazenados em um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) modelado com base nas prerrogativas apresentadas pela norma de Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais 3.0 (ET-EDGV 3.0), adaptada para as necessidades e excepcionalidades encontradas. Para disponibilizar os produtos resultantes do UCM, adotou-se como principal ferramenta a implementação e utilização de um WebGIS (*Web Geographical Information System*). Esta escolha buscou atender as necessidades dos diversos públicos-alvo identificados no projeto. A implementação do WebGIS UCM baseou-se em uma metodologia de desenvolvimento utilizando práticas de *User-Centred Design* (UCD) [6]. A Figura 1 apresenta a interface atual do desenvolvimento do WebGIS UCM.

Figura 1 - Interface inicial do WebGIS UCM, disponível em <<https://campusmap.ufpr.br>>.



Fonte: Os Autores (2022)

Em seu caráter científico, o projeto UCM vem possibilitando a realização de trabalhos de conclusão de curso, iniciações científicas, estágios, dissertações e teses. Os desafios encontrados ao longo dos anos no UCM estão relacionados à estrutura e eficiência computacional do sistema, devido ao volume de acessos em determinadas situações, como nos primeiros dias letivos de cada semestre. Além disso, por ser tratar de um projeto acadêmico que busca envolver alunos no seu desenvolvimento, existe um tempo de curva de aprendizado para que novos integrantes possam se habituar com o estado atual do projeto. O desenvolvimento do UCM tem gerado estudos em diversas áreas, como por exemplo mapeamento 3D [7], realidade aumentada [8-9], aplicações de uso do BIM, usabilidade [6][10], navegação indoor [11-13] e cartografia inclusiva [14-15]. Assim, o UCM se mantém como uma ferramenta que visa atender as crescentes demandas tecnológicas e sociais do contexto da cartografia no mapeamento de campi universitários, servindo ainda como um laboratório de desenvolvimento técnico para discentes do curso de graduação em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura e do programa de pós-graduação em Ciências Geodésicas da UFPR.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao CNPq pela concessão da Bolsa Produtividade em Pesquisa (Processo 310312/2017-5).

Palavras-chaves: CampusMap; WebGIS; Gestão Universitária; Cartografia.

Referências

- [1] BUFFA, ESTER; PINTO, GELSON DE ALMEIDA. Brazilian University Territory: The Campus Model. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, p. 809-831, 2016.
- [2] DELAZARI, L. S.; ERCOLIN FILHO, L.; SKROCH, A. L. S. D. UFPR CampusMap: a laboratory for a Smart City Developments. **Abstracts of the ICA**, v. 1, p. 1-2, 2019.
- [3] DELAZARI, Luciene S.; ERCOLIN FILHO, Leonardo; SAROT, Rhaissa Viana; FARIAS, Pedro Paulo; ANTUNES, Amanda; SANTOS, Scarlet Barbosa dos. Mapping Indoor Environments: challenges related to the

- cartographic representation and routes. **Geographical And Fingerprinting Data To Create Systems For Indoor Positioning And Indoor/Outdoor Navigation**, [S.L.], p. 169-186, 2019. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-813189-3.00009-5>.
- [4] UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **CampusMap: ferramenta auxilia na geolocalização nos campi da UFPR**. 2018. Disponível em: <https://www.ufpr.br/portalfpr/noticias/campusmap-sistema-em-desenvolvimento-auxilia-na-geolocalizacao-nos-campi-da-ufpr/>. Acesso em: 16 mar. 2022.
- [5] NOTÍCIAS UFPR (Paraná). Superintendência de Comunicação Social da UFPR. **UFPR cria Centro de Pesquisas Aplicadas em Geoinformação: ciência e tecnologia**. Ciência e Tecnologia. 2019. Disponível em: <https://www.ufpr.br/portalfpr/noticias/ufpr-cria-centro-de-pesquisas-aplicadas-em-geoinformacao/>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- [6] LIMA, Marciano da Costa; DELAZARI, L. S.; ERCOLIN FILHO, L.; ANTUNES, A. P. Development Of A Webgis For University Campus Using An Approach Based On User-Centred Design Techniques. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 27, 2021.
- [7] SANTOS, Denis Leonardo. **Integração de padrões para a modelagem de dados de referência tridimensionais**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas - UFPR, Curitiba, PR. 2021.
- [8] GOMES, João Victor Pacheco; DELAZARI, Luciene Stamato; SCHMIDT, Marcio Augusto Reolon. Avaliação do Dimensionamento de Símbolos Pictóricos em Mapas Indoor com Perspectiva Egocêntrica para Aplicação em Sistemas de Realidade Aumentada. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 44., 2021.
- [9] GOMES, João Victor Pacheco; DELAZARI, Luciene Stamato; SCHMIDT, Marcio Augusto Reolon. Evaluating distances using pictorial symbols in Augmented Reality Systems for indoor environments. **Abstracts of the ICA**, v. 3, p. 94-, 2021.
- [10] MARTINS, Vinícius Emmel; SCHMIDT, Marcio Augusto Reolon; DELAZARI, Luciene Stamato. Selecting Usability Heuristics to Evaluate Responsive Maps: Case Study WebGIS UFPR CampusMap. **Abstracts of the ICA**, v. 3, 2021.
- [11] ARAVENA, Carolina Aguilar; DELAZARI, Luciene Stamato. Desenvolvimento de aplicativo para auxílio à navegação em ambientes internos. **Rev. Bras. Cartogr**, v. 73, n. 2, 2021.
- [12] SAROT, Rhaíssa Viana; DELAZARI, Luciene Stamato; CAMBOIM, Silvana Philippi. Proposal of a spatial database for indoor navigation. **Acta Scientiarum**. Technology, v. 43, p. e51718-e51718, 2021.
- [13] ANTUNES, A. P.; ARAUJO, N. S.; Lima, M.C.; DELAZARI, L. S.. Assessment Of Perception Of A Schematic Representation Of An Indoor Environment With Distinct Visual Levels. **Geografía Y Sistemas De Información Geográfica**, v. 13, p. 1-16, 2021.
- [14] ARAÚJO, Niédja Sodré et al. Perspectives about implementation of colour codes on maps accessible to blind people. **International Journal of Cartography**, v. 8, n. 1, p. 133-147, 2022.
- [15] ARAÚJO, Niédja Sodré de et al. An experiment using the graphic variable color and the see color code on isarithmic maps accessible to blind and normally sighted people. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 27, 2021. pela NBR 6023 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).