



Representação espacial e mapeamento digital do IFSC Câmpus Chapecó: integração de tecnologias para acessibilidade e visibilidade institucional

Arthur Moro | arthur.m2008@aluno.ifsc.edu.br¹
Francisco Adilio Lessa | francisco.al@aluno.ifsc.edu.br²
Luigi Silveira Pretto | luigi.sp2008@aluno.ifsc.edu.br³
Taynan Brighenti | taynan.b@aluno.ifsc.edu.br⁴
Lara Popov Zambiasi Bazzi Oberderfer | lara.popov@ifsc.edu.br⁵

Trabalho de Pesquisa
DT 4 - Inovação Tecnológica, Processos Produtivos e Futuro das Tecnologias

Resumo:

O presente projeto desenvolveu uma plataforma digital interativa para a representação espacial do IFSC Câmpus Chapecó, visou ampliar a acessibilidade, facilitar a localização de espaços institucionais e promover a visibilidade de projetos desenvolvidos no campus. A proposta surge da necessidade de centralizar informações sobre setores administrativos, ambientes acadêmicos e espaços de convivência, oferecendo suporte tanto à comunidade interna quanto a visitantes. A metodologia adotada envolve levantamento de requisitos, coleta e organização de dados dos espaços, produção de um mapa vetorial digital do campus, modelagem das informações e desenvolvimento de um sistema web com integração de QR Codes posicionados em locais estratégicos para acesso rápido às informações. A plataforma permite a visualização interativa do mapa, consulta de informações específicas dos espaços, acesso à conteúdos históricos e institucionais e a implementação de rotas de navegação entre ambientes.

Palavras-chave: sistemas web; engenharia de usabilidade; descrição espacial; acessibilidade.

Introdução

No IFSC Chapecó, nota-se a necessidade de uma solução que facilite a identificação e o acesso a informações sobre setores acadêmicos e também projetos desenvolvidos por educandos. Atualmente, tais informações encontram-se dispersas ou dependem de orientação presencial, o que pode gerar dificuldades de acesso e reduzir a autonomia de estudantes, servidores e visitantes.

¹ Estudante, curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, IFSC Chapecó.

² Estudante, curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, IFSC Chapecó.

³ Estudante, curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, IFSC Chapecó.

⁴ Estudante, curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, IFSC Chapecó.

⁵ Professora, área de Informática, IFSC Chapecó.



Nesse contexto, propõe-se o desenvolvimento de uma plataforma digital interativa para representação espacial e mapeamento digital do IFSC Câmpus Chapecó, integrando tecnologias web, mapas vetoriais e QR Codes distribuídos em pontos estratégicos do campus. Guiamo-nos por meio dos objetivos: (i) desenvolver um sistema web interativo; (ii) promover a acessibilidade e a visibilidade das informações institucionais; (iii) fortalecer a integração entre ensino, pesquisa e extensão através do desenvolvimento de uma solução tecnológica de impacto social.

Fundamentação teórica

O desenvolvimento de soluções digitais voltadas à orientação espacial tem se mostrado altamente relevante em ambientes institucionais complexos, especialmente em instituições de ensino que recebem um fluxo constante de visitantes. Essa dificuldade de localização, conforme discutido por Zambiasi (2005), reflete-se diretamente no IFSC Chapecó, onde a dispersão de informações acadêmicas compromete a autonomia do usuário e gera perda de tempo na busca por blocos e setores. No cenário do campus, a ausência de ferramentas centralizadas intensifica esses problemas de mobilidade, evidenciando a necessidade urgente de sistemas tecnológicos integrados que facilitem a orientação espacial e o acesso à informação institucional.

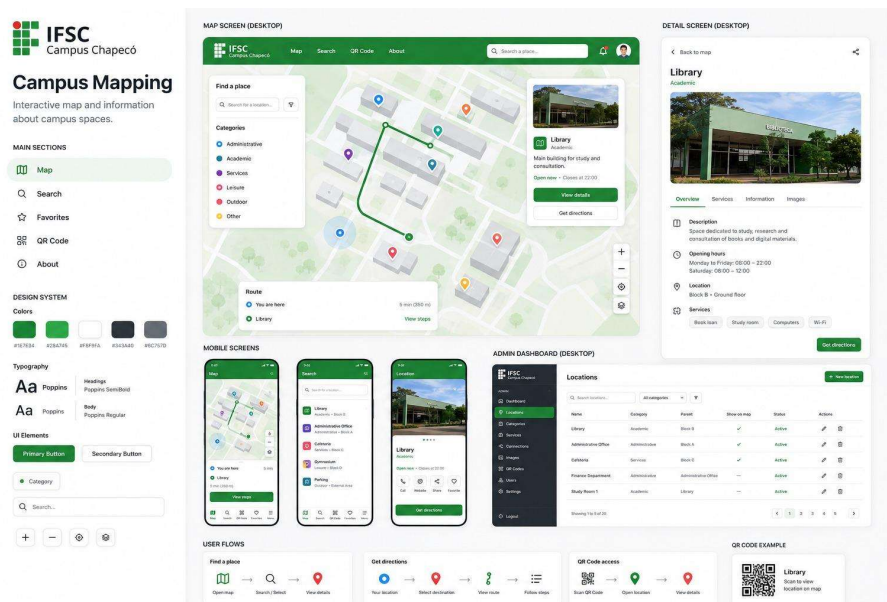
Ferramentas de mapeamento digital contribuem para a acessibilidade, autonomia dos usuários e organização das informações institucionais. Recursos como mapas vetoriais interativos, QR Codes e sistemas de cálculo de rotas integram o ambiente físico ao digital, proporcionando experiências mais intuitivas. Assim, a solução proposta não visa apenas o mapeamento, mas a aplicação de princípios de Engenharia de Usabilidade para reduzir a carga cognitiva de visitantes e novos alunos durante a navegação espacial além de atender à diversidade de usuários, evitando a exclusão digital (Stephanidis, 1999; ISO 9241-210, 2019). Para a viabilização da navegação, o mapa é modelado como um grafo, em que os pontos de interesse são vértices e os caminhos são arestas. Segundo Bondy e Murty (2008), a teoria dos grafos fornece a estrutura matemática necessária para resolver problemas de conectividade e otimização de rotas em redes complexas.

Procedimentos metodológicos

A metodologia adotada neste projeto é aplicada e com abordagem quantitativa e tecnológica, uma vez que busca desenvolver uma solução digital para atender demandas reais da comunidade acadêmica e externa do IFSC Chapecó. O desenvolvimento do trabalho ocorre por meio da integração entre estudantes e comunidade, articulando levantamento de necessidades, organização da informação, produção de material visual e desenvolvimento de software.

Inicialmente, foram realizados o levantamento de requisitos e o design do sistema. Na etapa de requisitos, foram analisadas demandas relacionadas à localização de espaços institucionais, disponibilização de informações sobre setores e ambientes, acessibilidade digital e cálculo de rotas para navegação entre pontos do campus.

Figura 1 – Design do sistema



Fonte: os autores (2026).

Na segunda etapa, foi realizada a coleta e organização de dados dos espaços físicos do câmpus, como: nome, categoria, horário de funcionamento, serviços prestados, histórico e imagens dos ambientes.

Paralelamente, ocorreu a elaboração do mapa vetorial digital do campus, dos blocos, caminhos e pontos de interesse. O mapa é projetado para permitir interação, visualização responsiva e integração com os pontos cadastrados no sistema, além de servir de base para a exibição visual das rotas.

Figura 2 – Mapa Base



Fonte: os autores (2026).

O desenvolvimento do sistema web seguiu a arquitetura MVC, integrando Next.js no front-end e Node.js no back-end, com persistência de dados em PostgreSQL. A utilização do Prisma ORM assegurou type-safety e maior agilidade na evolução do schema do banco de dados. A solução implementada contempla recursos essenciais, tais como visualização do mapa interativo, busca por locais, detalhamento dos ambientes, leitura de QR Codes para localização contextual e cálculo de rotas entre os blocos.

Figura 3 – Interface do usuário



Fonte: os autores (2026).

Por fim, foi desenvolvido um painel para a manutenção das informações, o qual permite a adição de novos espaços, e edição dos previamente cadastrados. Garantindo, assim, a fácil continuidade do projeto, visto que o câmpus muda constantemente. Além de facilitar a escalabilidade do projeto.

Resultados e discussões

A execução do projeto resultou na elaboração de uma plataforma digital interativa para o mapeamento do IFSC Chapecó, alcançando o objetivo de ampliar a acessibilidade espacial no campus. No escopo da organização da informação, estruturou-se um esquema de banco de dados para o cadastro padronizado dos espaços físicos (incluindo nomes, categorias, horários e imagens), o que assegura uniformidade visual e uma navegação altamente intuitiva nas interfaces individuais de cada local.

O produto central é um mapa vetorial interativo que permite a visualização de blocos e pontos de interesse (POIs). A integração entre o mapa e o banco de dados via Prisma ORM possibilitou a exibição de informações contextualizadas. Complementarmente, implementou-se um sistema de cálculo de rotas otimizadas por meio de modelagem por grafos, apresentando um tempo de resposta médio menor que um segundo conforme testes de processamento, fator essencial para a mobilidade no campus.



A conexão entre o ambiente físico e digital ocorreu via QR Codes estratégicos. Ao lê-los, o usuário visualiza sua localização exata no mapa e pode traçar rotas imediatas. Tecnicamente, a plataforma utilizou Next.js (front-end), Node.js (back-end), PostgreSQL (banco de dados) e Prisma (ORM), garantindo alto desempenho, escalabilidade e manutenção simplificada.

Os resultados evidenciaram um impacto positivo na autonomia dos usuários e no acesso à informação institucional. Inicialmente, servidores e estudantes foram selecionados para testar o software. Após uma semana de utilização da plataforma, foram realizadas avaliações com 10 usuários. Quando questionados se a ferramenta ajudou a conhecer novos projetos institucionais ou localizar setores cuja posição desconheciam, 90% dos entrevistados afirmaram que a plataforma contribuiu para encontrar espaços no campus. Além disso, o projeto gerou ganhos acadêmicos significativos, permitindo que os estudantes aplicassem conhecimentos de desenvolvimento de software, design e experiência do usuário (UX) em uma demanda real. Dessa forma, os resultados demonstram a efetividade da proposta e sua relevante contribuição tecnológica e educacional para o IFSC.

Considerações finais

O desenvolvimento da plataforma digital interativa cumpriu os objetivos propostos ao consolidar uma solução tecnológica robusta para a orientação espacial e a acessibilidade informacional no IFSC Câmpus Chapecó. Mais do que um mapeamento básico, a integração entre o mapa vetorial, o sistema de QR Codes e o algoritmo de rotas proveu autonomia real à comunidade acadêmica e aos visitantes, mitigando gargalos históricos de localização institucional.

A arquitetura baseada em microsserviços e a modelagem de dados via Prisma ORM permitem que a solução seja replicada em outros campus com esforço mínimo de reconfiguração, tornando-a uma candidata potencial a sistema institucional padrão. Para trabalhos futuros, vislumbra-se a integração de APIs de acessibilidade assistiva e a



expansão para ambientes internos ainda não mapeados. No âmbito formativo, a atividade proporcionou aos estudantes uma vivência prática rigorosa em planejamento e execução de um projeto com impacto social, desenvolvendo competências técnicas e visão crítica sobre a experiência do usuário.

Os esforços empreendidos materializaram a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão: o ensino consolidou-se na aplicação prática do stack de desenvolvimento (Next.js/Node.js) e da engenharia de software do currículo técnico; a pesquisa fundamentou-se na investigação da Teoria dos Grafos para otimização de trajetos e no rigor do levantamento métrico de campo (com consultas a servidores); e a extensão concretizou-se na entrega de uma ferramenta de impacto social que supre a demanda real de mobilidade de visitantes e novos membros da comunidade, além de conferir visibilidade institucional. Assim, o projeto articulou com sucesso o saber acadêmico a uma solução socialmente relevante.

Referências

BONDY, John Adrian; MURTY, Uppaluri Siva Ramachandra. **Graph theory**. New York: Springer, 2008.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 9241-210**: Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. 2. ed. Geneva: ISO, 2019. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/77520.html>. Acesso em: 29 abr. 2026.

STEPHANIDIS, Constantine. **Designing for all in the Information Society**: Challenges towards universal access in the information age. [S. l.: s. n.], 1999.

ZAMBIASI, Lara Popov. **Engenharia de Usabilidade Aplicada a Um Protótipo de Localização de Ambientes**: Caso: Unochapecó. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Comunitária Regional de Chapecó, Chapecó, 2005.