

Relatório de Trabalho Prático

Tema: Mapa Interativo de Salas do ICEx

Ariel Augusto dos Santos

Este relatório descreve o trabalho prático realizado na disciplina Banco de Dados Geográficos 2022/2, ministrada pelo professor Clodoveu Davis.

- [Tema: Mapa Interativo de Salas do ICEx](#)
 - [Introdução](#)
 - [Desenvolvimento](#)
 - [Pesquisa e planejamento](#)
 - [Referências notáveis](#)
 - [Especificação do escopo e escolha de ferramentas](#)
 - [Digitalização da planta do ICEx](#)
 - [Esquema de Dados](#)
 - [Criação do website](#)
 - [Implantação do website](#)
 - [Conclusão](#)
-

Introdução

O trabalho desenvolvido consistiu na criação um mapa interativo de salas do Instituto de Ciências Exatas da UFMG, com a finalidade de facilitar a localização de salas e a visualização de informações sobre as turmas que tem aula nestas. Para isto, foi necessário a digitalização da planta do ICEx, o georeferenciamento das salas, a extração de dados com a relação completa das salas e turmas, e por último o desenvolvimento de um website para a visualização do mapa interativo.

Desenvolvimento

Pesquisa e planejamento

A etapa mais complexa e demorada do trabalho foi a pesquisa e planejamento. Para isto, foi necessário a leitura de diversos artigos, tutoriais e apresentações sobre o uso do QGIS, bibliotecas web para visualização de mapas e manipulação de dados geográficos, e o desenvolvimento de mapas para ambientes internos e edifícios. Após a leitura destes artigos, foi possível a escolha das plataformas e bibliotecas de software, e uma especificação maior do escopo do trabalho.

Referências notáveis

[UFPR CampusMap](#):

Iniciativa da UFPR com o propósito de apresentar informações geográficas da estrutura externa dos campi e do interior dos prédios da instituição. Uma das funcionalidades permite que o usuário trace rotas entre dois pontos, seja em ambientes internos e/ou externos.

[9 - Mapping Indoor Environments: Challenges Related to the Cartographic Representation and Routes](#):

Artigo produzido pelo projeto UFPR CampusMap detalhando a adaptação do PostGIS e PgRouting para cálculo de rotas em 3 dimensões e entre ambientes.

[QGIS UK - Indoor routing with QGIS and pgRouting - Tim Manners, OS](#):

Apresentação sobre o uso do QGIS e pgRouting para a criação de rotas 3D em ambientes internos.^[1]

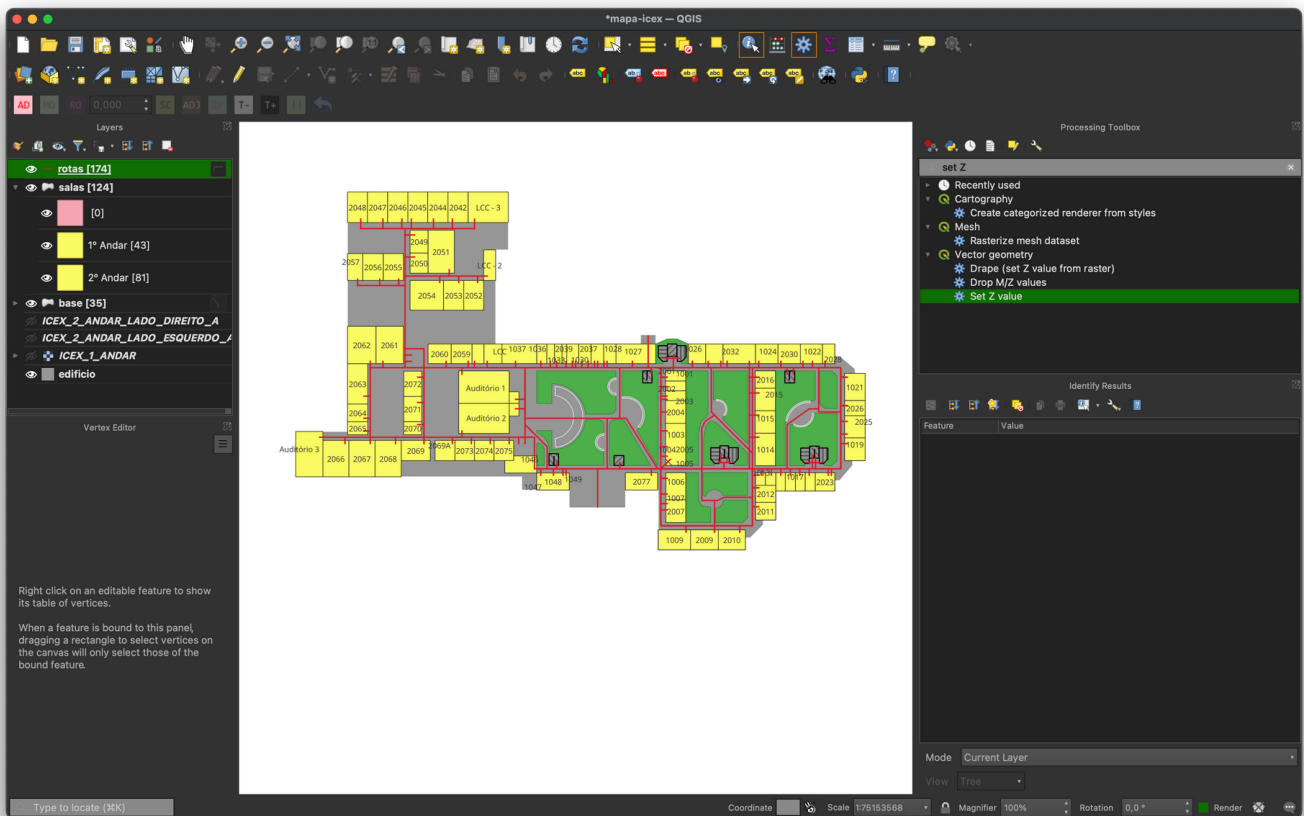
Especificação do escopo e escolha de ferramentas

Foi definido que um dos objetivos do trabalho seria disponibilizar o site hospedado no próprio ICEX, e portanto o site deveria ser estático - significando que todo o código de geração das visualizações tem de executar no dispositivo do cliente. Isso foi facilitado pelo pequeno volume de dados, que não exige um servidor para a geração das visualizações - podendo ser processado de maneira relativamente ineficiente no navegador utilizando apenas Javascript.

Foi decidido que o projeto seria desenvolvido utilizando o [QGIS](#) (com o plugin [Freehand raster georeferencer](#)) para a digitalização da planta do ICEX, o [SpatiaLite](#) e [GeoJSON](#) para armazenamento dos dados geográficos. Para a visualização do mapa, foi decidido utilizar o [Leaflet](#), uma biblioteca web para a criação de mapas interativos; [Turf.js](#) para a manipulação dos dados e [GeoJSON Path Finder](#) para o cálculo das rotas. Para a criação do website, foi usado o [Vite](#), um gerador de sites estáticos.

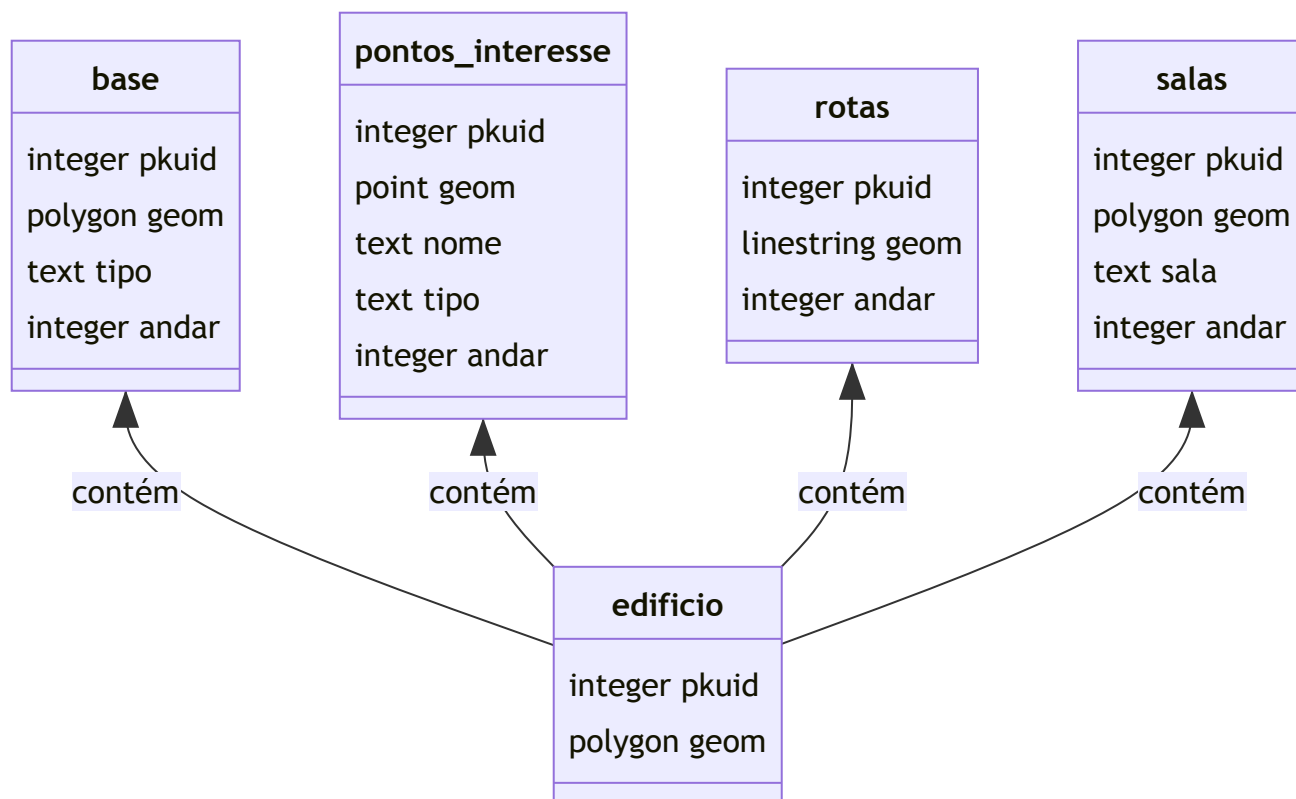
Por limitação de tempo e das bibliotecas utilizadas, foi decidido que as rotas seriam calculadas apenas entre salas do mesmo andar. Apesar disso, os dados geográficos foram armazenados incluindo uma coordenada Z, permitindo que futuramente o cálculo de rotas entre andares seja implementado.

Digitalização da planta do ICEx



A primeira etapa do trabalho consistiu na digitalização da planta do ICEx, que foi feita utilizando o software QGIS. Para isto, foi necessário a criação de um novo projeto no QGIS, e a importação de esquemas do ICEx disponíveis na internet em formato PNG^[2]. Como o mundo do mapa é totalmente interno (e assim suas coordenadas não correspondem ao mundo real), a escolha do sistema de coordenadas foi arbitrária já que qualquer projeção planar bastaria. Primeiramente foi digitalizado o contorno do prédio, depois os pátios, escadas e outros objetos para a base do mapa, e então as salas e por último as redes de locomoção e pontos de interesse/referência.

Esquema de Dados



Criação do website

O website desenvolvido consiste de dois componentes principais: um formulário para a seleção de origem e destino, e um mapa interativo para a visualização das rotas. O formulário permite que o usuário pesquise por turmas de todas disciplinas ofertadas no ICEX, e após selecioná-la é possível escolher um ponto de referência para a origem da rota (como por exemplo a portaria principal). O mapa é gerado utilizando o Leaflet, e as rotas são calculadas utilizando o GeoJSON Path Finder. O Turf.js foi usado para a manipulação dos dados, como por exemplo a filtragem de polígonos por andar e cálculo de *bounding boxes* para mover a janela do mapa.

Implantação do website

Após compilação, o website é gerado na pasta `dist`, que pode ser hospedada em qualquer servidor web estático. Para a implantação do website no ICEX, foi utilizado minha área pessoal no servidor do DCC^[3] (<https://homepages.dcc.ufmg.br/~ariel.santos/>).

Conclusão

Pode se considerar que o projeto atingiu todos seus objetivos iniciais, e que o website desenvolvido é uma ferramenta útil para membros do ICEX. O trabalho foi desenvolvido em um período de aproximadamente 2 semanas, e funcionalidades que não foram implementadas, mas que podem ser adicionadas no futuro são: cálculo de rotas entre andares, e cálculo de rotas para pessoas com mobilidade reduzida além de melhorias de usabilidade. O projeto foi uma experiência positiva e interessante, e possibilitou um aprendizado prático sobre os desafios de projetos de bancos de dados geográficos, em especial digitalização de mapas e integração com sistemas web.

O website está disponível em <https://homepages.dcc.ufmg.br/~ariel.santos/mapa-icex/>. O website foi desenvolvido utilizando ferramentas de código aberto, e portanto pode ser facilmente replicado em outros ambientes. O código do website e projeto do QGIS pode ser encontrado no [repositório do projeto no GitHub](#).

1. Slides disponíveis em <https://www.slideshare.net/RossMcDonald1/creating-and-indoor-routable-network-with-qgis-and-pgrouting> ↩
2. Disponível em: https://www.icex.ufmg.br/icex_novo/minha-salas/
Acessado em: 10/12/2022. ↩
3. <https://www.crc.dcc.ufmg.br/servicos/website/start> ↩