

Sistema Web para Instalação de ERBs

Mateus Nakajo de Mendonça

Eric Rodrigues Pires

Orientador: Bruno de Carvalho Albertini

19 de fevereiro de 2018

Resumo

Este projeto de formatura tem como objetivo criar um sistema capaz de calcular posições para a instalação de Estações Radiobase (ERBs) de forma que a área coberta pela rede de ERBs seja máxima. A partir da região dada como entrada, o sistema obterá seus dados geográficos através de um software SIG e utilizará programação linear para a otimização da posição de instalação. Para interface com o usuário do sistema, criaremos uma aplicação Web responsiva que permita selecionar a região na qual se pretende instalar uma ERB e mostra as posições ideais para instalação.

1 Introdução

Na revolução da informação em que vivemos hoje, em que cada vez mais pessoas estão conectadas à rede, o acesso à Internet tem se tornado cada vez mais essencial no dia-a-dia, até mesmo a populações consideradas isoladas. Empresas bem conhecidas, como Vivo e Claro, vêm se empenhando para garantir melhor acesso a mais pessoas, mas se deparam com problemas de engenharia nesta tarefa.

A extensão territorial e a densidade demográfica desigual do Brasil são dois dentre vários fatores que tornam problemas de telecomunicação mais

complexos. A dimensão deste problema gera um grande potencial de mercado para empresas terceirizadas, voltadas à instalação de Estações Radiobase (ERBs) para compartilhamento ou aluguel de células telefônicas às grandes empresas de telecomunicação. Dessa forma, há demanda do mercado por ferramentas que simplifiquem e/ou automatizem a tarefa de estudo de localização de ERBs.

2 Objetivo

O objetivo deste projeto de formatura é criar um sistema que permita calcular posições para a instalação de antenas de telefonia de forma a maximizar o alcance delas. Com esse fim, levaremos em conta dados geográficos para realizarmos os cálculos.

Também é de grande importância que tal sistema tenha uma interface prática para os usuários. Portanto, uma interface web que apresente os dados requisitados é essencial para o projeto.

Outras possíveis ramificações do projeto para showcase ao público geral, que não é o público-alvo, é a localização de antenas a partir do próprio celular do usuário, e a estimativa de posição do dispositivo pelas antenas encontradas.

2.1 Sistema de Informação Geográfica

SIG (Sistema de Informação Geográfica) é um sistema computacional capaz de obter, gravar, gerir, analisar e visualizar dados geográficos. Seu uso permite tomar decisões, analisar estatísticas e resolver problemas de otimização a partir de dados geográficos. O SIG pode ser usado tanto em lojas de varejo para decidir onde abrir uma nova filial, como em rastrear padrões de migração, controle e o monitoramento do desmatamento, planejamento urbano, etc.

No nosso projeto, usaremos um software SIG para gravar e exibir a posição de ERBs (Estações Radiobase) atuais, o relevo e os consumidores atingidos pela rede de ERBs. Com essas informações, determinaremos as posições ótimas de ERBs de modo a maximizar a área de cobertura do sistema de

telefonia. Para tanto, aplicaremos técnicas de programação linear, uma vez que estamos diante de um problema de otimização cuja função a ser otimizada é linear em relação às variáveis de entrada.

O SIG utilizado será integrado à plataforma web Django, pelo módulo GeoDjango, que utiliza como banco de dados o PostGIS (baseado em Postgres). Serão armazenados dados públicos de localização de ERBs, relevo e densidade populacional. Ele será também responsável pelos cálculos realizados para a localização de novas antenas.

2.2 Interface Web

Para interação com o usuário, criaremos um front-end de uma aplicação Web que permita selecionar a região na qual se pretende instalar alguma ERB. Esta interface se comunicará com o back-end do SIG, para obter e calcular os dados desejados.

O design deverá ser responsivo, podendo ser utilizado em plataformas mobile ou desktop, e simples, com opções simples para apenas verificar a posição ótima de instalação de antenas em determinada área escolhida pelo usuário. Para isso, a interface deverá exibir um mapa, como por exemplo o da plataforma OpenStreetMap, com as informações do SIG, que permita ao usuário selecionar uma área desejada. Os dados serão calculados no back-end e exibidos ao usuário na tela. Para isso, será necessário desenvolver um front-end possivelmente dinâmico.

No projeto, para facilidade de desenvolvimento, utilizaremos o framework Django, escrito em Python. A integração de single-page com o back-end deverá ser feita com o módulo de API REST do Django.

3 Desenvolvimento

3.1 Análise de setor

Verificamos o mercado de instalação e aluguel de torres telefônicas no Brasil para comparar as tecnologias utilizadas em softwares ou pesquisas de instalação de ERBs. Há várias técnicas empregadas, desde programação

neuro-linguística a algoritmos evolutivos, algoritmos de polinização a programação inteira mista. Será feita uma comparação das tecnologias para verificar a que mais se adequa.

Também pesquisamos serviços similares da concorrência. Um dos produtos encontrados, chamado Atoll, é um software de planejamento de células e posições de ERBs, similar ao que desejamos desenvolver, porém com funcionalidades extendidas como manutenção e melhoria de locais pré-estabelecidos, e parâmetros avançados de especificação das antenas, além de módulos para outras tecnologias de telecomunicação como Wi-Fi. Porém, a ferramenta parece muito voltada à instalação urbana.

Sobre potenciais clientes, verificamos a existência de empresas no Brasil para localizar antenas, alugar terrenos para a instalação de antenas ou alugar antenas para empresas de telecomunicação. A maior parte destas empresas foca em um contexto urbano, enquanto que há interesse das empresas de telecomunicação e dos governos estaduais em expansão em áreas rurais. Esta fatia do mercado será explorada com maior interesse no trabalho.

3.2 Arquitetura de sistema

Para iniciar o desenvolvimento do sistema, definimos a árvore de pré-requisitos da Figura 1. Decidimos priorizar o back-end com o SIG e deixar a interface web em segundo plano; porém, para o desenvolvimento de ambos, necessitaremos do Django com a extensão GeoDjango e banco PostGIS.

Depois, buscamos os dados necessários. As informações públicas de ERBs no Brasil foram encontrados em [1], no formato CSV. Além disso, encontramos mapas de Relevo e Densidade Populacional em [2]. Esses dados serão importados ao nosso GIS.

Referências

- [1] Telebrasil. *Mapa de ERBs Brasil (antenas)*. Disponível em: <http://www.telebrasil.org.br/panorama-do-setor/mapa-de-erbs-antenas>. Acesso em: 31 de janeiro de 2018.

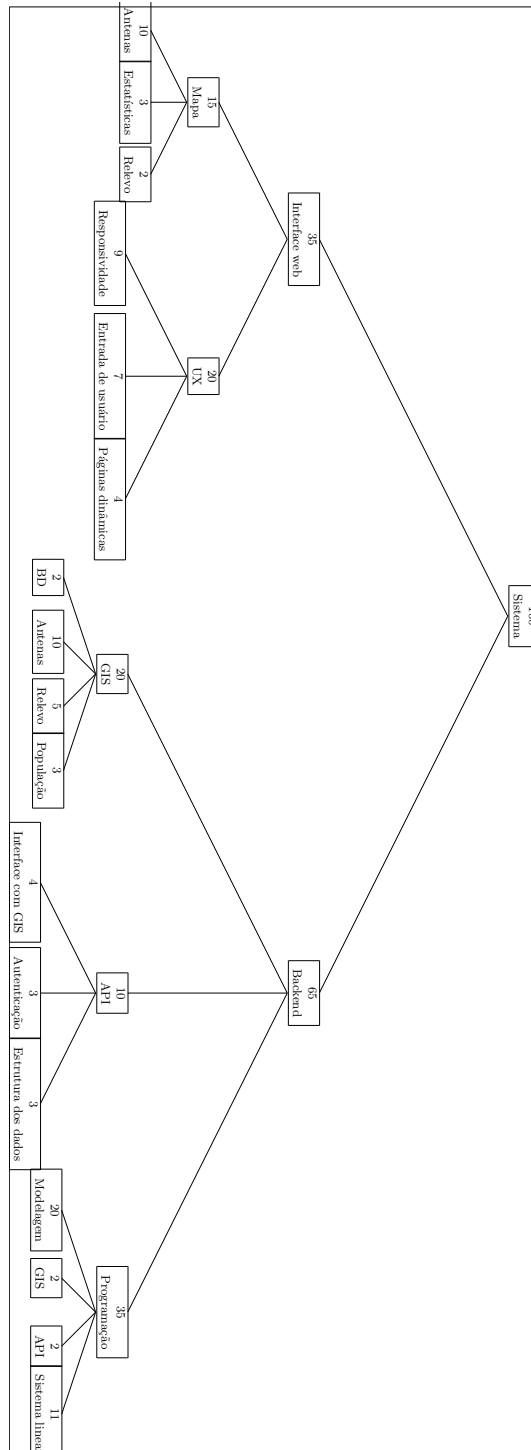


Figura 1: Árvore de pré-requisitos

- [2] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *WMS do ArcGIS*. Disponível em: <https://mapas.ibge.gov.br/interativos/servicos/wms-do-arcgis.html>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2018.
- [3] KAUR, Ravneet; KUMAR, Ashwani. *An Approach for Selecting Optimum Number of Base Stations and Optimizing Site Locations using Flower Pollination Algorithm*. International Journal of Computer Applications. Volume 133 – No.10, janeiro de 2016
- [4] LEE, Su Kyoung et al. *Base Station Placement Algorithm for Large-Scale LTE Heterogeneous Networks*. PLoS ONE 10(10): e0139190.
- [5] BATTA, Rajan et al. *Base Station Location and Channel Allocation in a Cellular Network with Emergency Coverage Requirements*. Center for Transportation Injury Research, Veridian Engineering. Buffalo, NY, EUA.
- [6] KARULKAR, Siddharth A.; OH, Joon-Yeoun. *Optimal Placement of Base Station for Cellular Network Expansion*. Issues in Information Systems, Volume 17, Edição II, pp. 215–221, 2016. Texas A&M University Kingsville.
- [7] Forsk. *Atoll LTE / LTE-A Planning Software*. Disponível em: <http://www.forsk.com/ltelte-pro>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2018.
- [8] *MyTower*. Disponível em: <http://www.mytower.com.br/>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2018.
- [9] *Skysites*. Disponível em: <http://skysites.com/>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2018.
- [10] Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca do Espírito Santo. *Campo Digital*. Disponível em: <https://seag.es.gov.br/campo-digital>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2018.