



Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP  
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB  
Departamento de Ciências da Computação - DECOM

 Inteligência Artificial - BCC325, avaliação 02.

# Comunicação Urbana off-grid de menor custo.

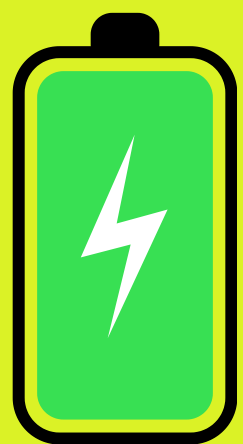
Docente: Jadson Castro Gertrudes

Discente: Arlon Gabriel G. Machado

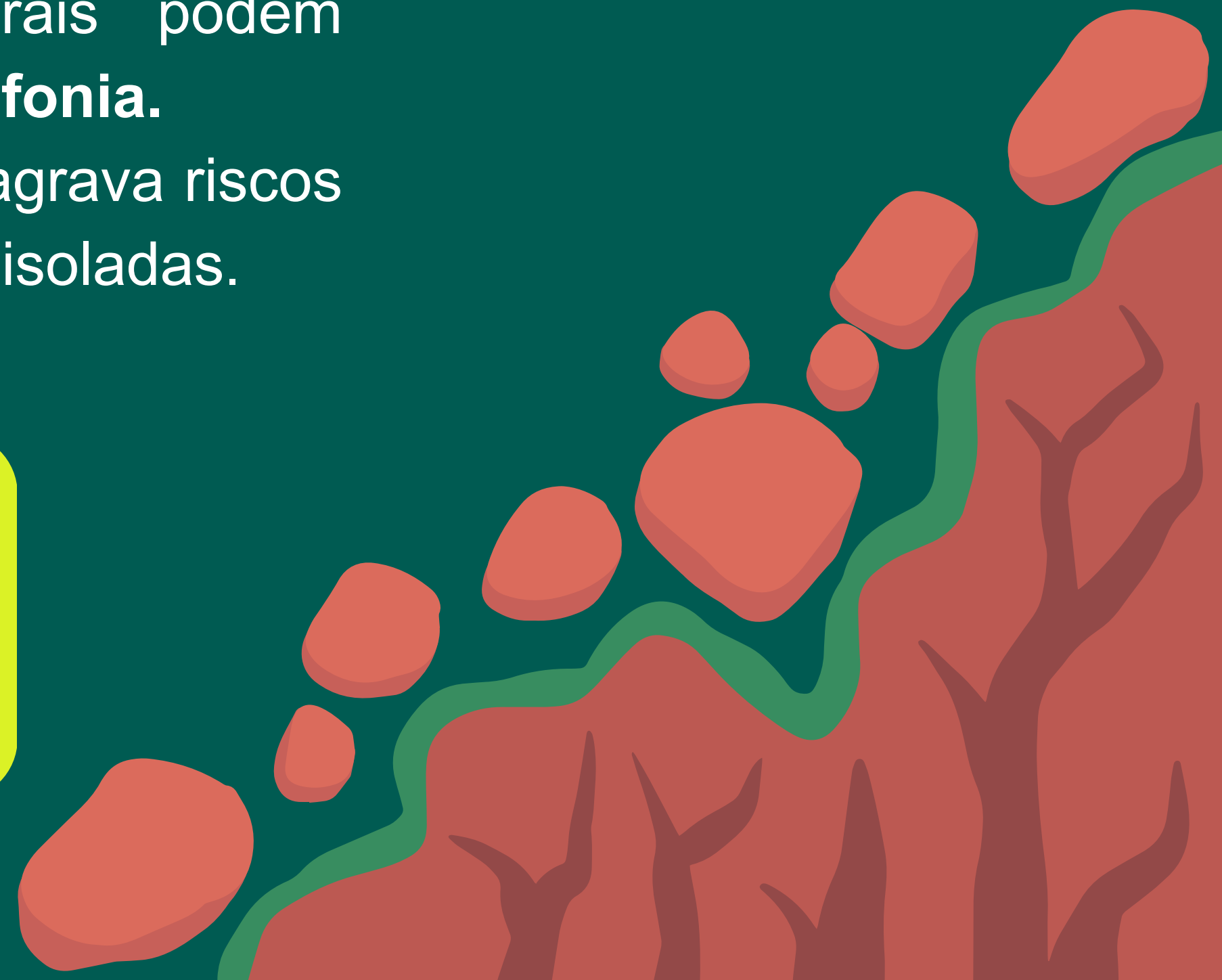
# Introdução

Eventos extremos como desastres naturais podem **interromper energia elétrica, internet e telefonia.**

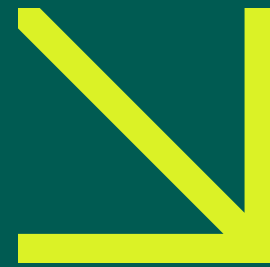
Nessas situações, a **falta de comunicação** agrava riscos à vida, especialmente quando pessoas estão isoladas.



O projeto explora uma alternativa de **comunicação independente, baseada em rádio e energia off-grid!**



# Objetivos



## COMUNICAÇÃO MESMO SEM ENERGIA!

Implementar um sistema capaz de propagar mensagens de socorro em uma rede de antenas off-grid.

**O sistema deve calcular automaticamente a menor rota entre uma antena de origem e um destino definido pelo usuário.**

**O foco é eficiência energética, confiabilidade e operação em cenários com conectividade limitada.**



# Descrição do problema



Internet e rede celulares podem falhar simultaneamente.



Usuários podem ficar fisicamente impossibilitados de buscar ajuda.



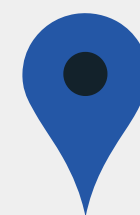
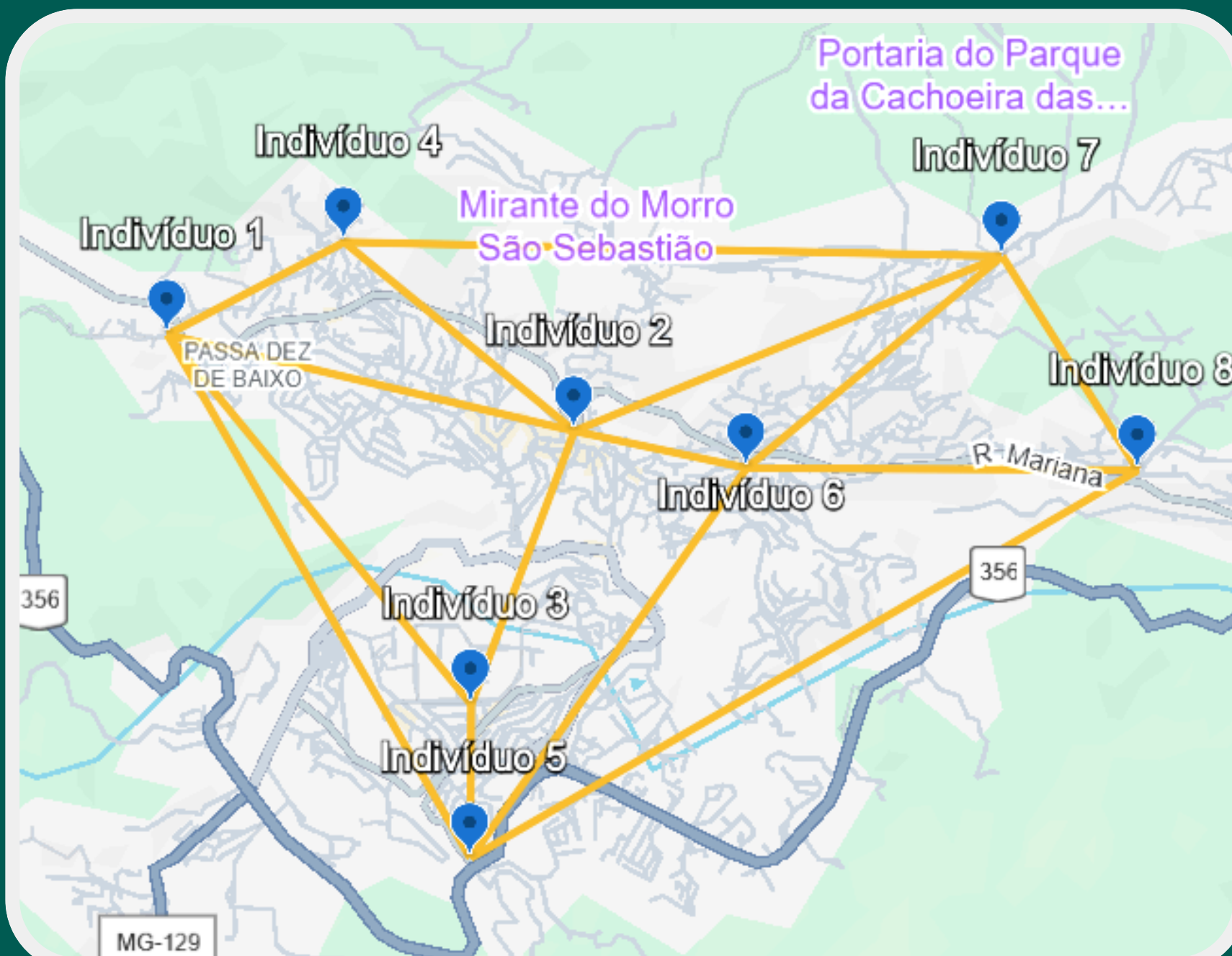
Sistemas tradicionais dependem de infraestrutura ativa.



# Metodologia



No site do Google Earth, foram posicionados antenas de exemplo de onde seriam os indivíduos que participam da comunicação.



**Antenas**



**Distância**

**Ouro Preto - Minas Gerais, Brasil.**

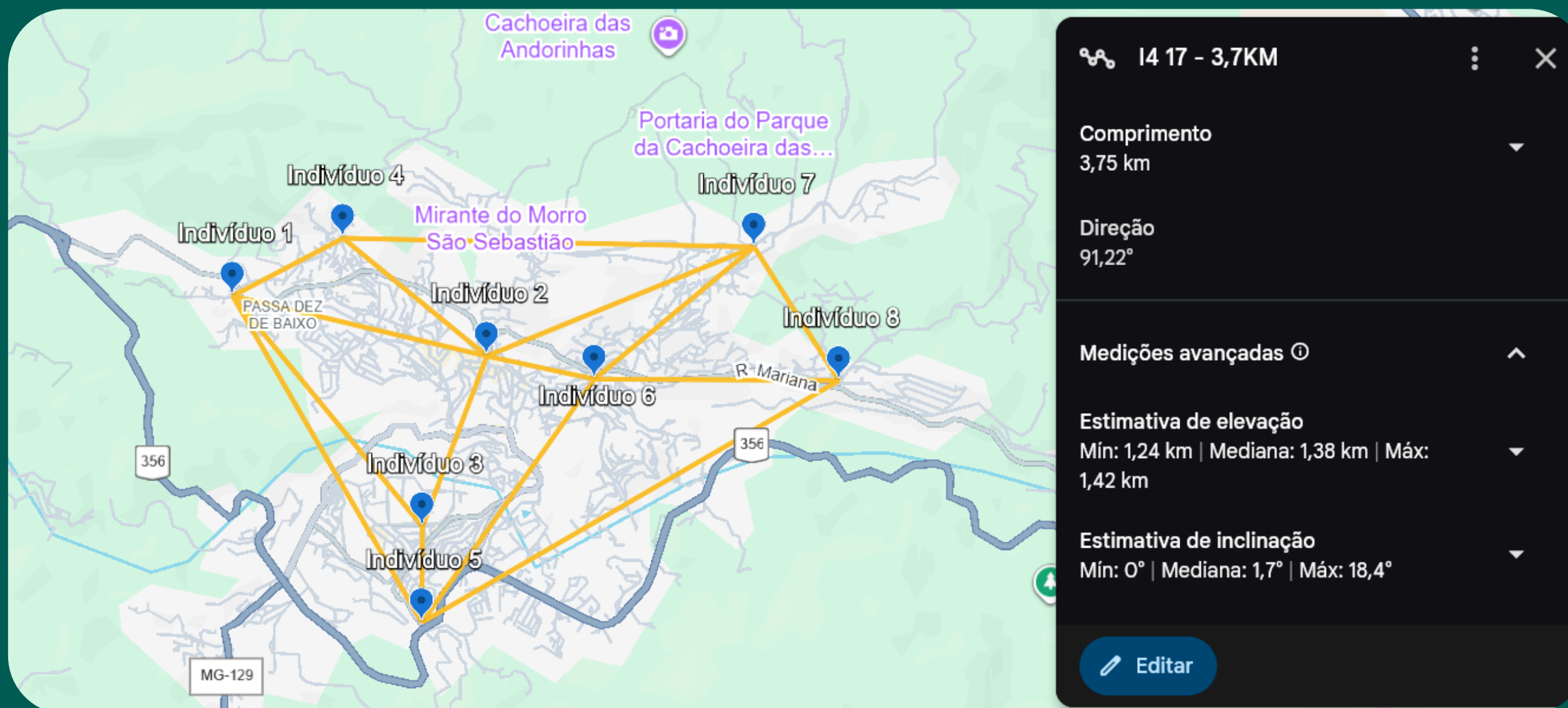
Uma antena não tem aresta com outra quando alguma condição impede ela de “exergar outra”.

Comunicação Urbana off-grid de menor custo.

# Metodologia



O Google Earth permite definir locais e também medir as distâncias entre esses locais. A imagem abaixo mostra a distância entre os Indivíduos 14 e 17 (3,7Km).



[Acesse este mapa por aqui!](#)

# Metodologia

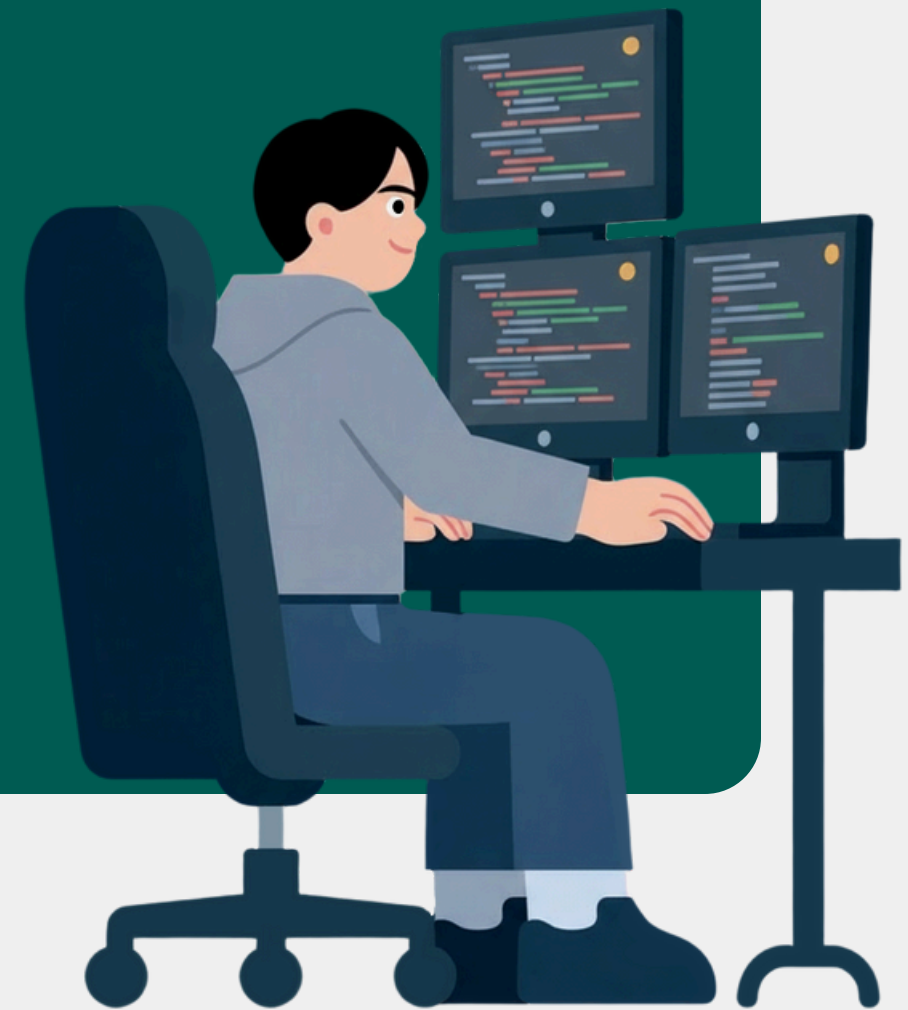
Com os dados das **posições das antenas** (o que na prática seria cada casa que participa da rede de comunicações), transfere-se para um arquivo .txt a quantidade de antenas, a antena A B e a distância entre todas elas. No caso, antenas de 1 a 8. **Exemplo:**

3

1 2 3.4

2 3 2.5

3 1 1.4



# Porquê eu preciso do menor caminho?

**Através do menor caminho eu consigo:**

1. Poupar energia evitando gastos desnecessários.
2. Fazer com que minha mensagem chegue mais rapidamente ao destino.
3. Evitar ruídos entre a comunicação.



*Em situações de risco de vida, poupar gastos é indiscutível.*



# Técnicas e algoritmos utilizados



## DJIKSTRA

O algoritmo **Dijkstra** (menor custo em um grafo) é **perfeito** para essa situação. Já que ele calcula o menor caminho de uma antena a outra, e nesse caso:

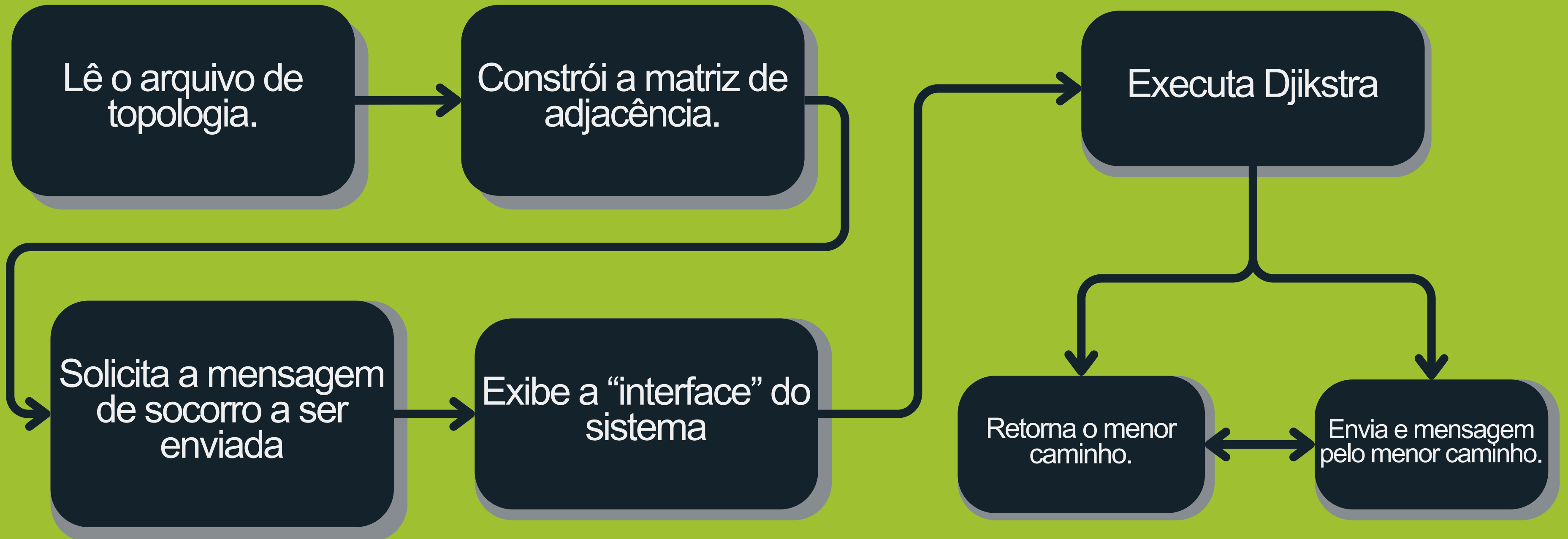
**MENOR CAMINHO**



**+ EFICIÊNCIA ENERGÉTICA  
MENOR RUÍDO**



# Implementação



# Resultados e Discussões

Ao compilar o programa, ele retorna **com exatidão o menor caminho** entre as antenas.

Como essa lógica, o programa consegue **lidar com qualquer tamanho de arquivo**, sendo assim, podendo ser usado em diversas situações/**mapas** diferentes.



Houve uma **tentativa falha** de gerar uma matriz por cima do mapa para construção do grafo.

Uma tentativa de implementar **BFS** também foi descartada, apesar de poder ser implementada, no contexto do projeto, não fazia sentido.





O projeto atingiu seu objetivo ao demonstrar uma **solução viável de comunicação off-grid.**

O uso de grafos ponderados e do algoritmo de Dijkstra mostrou-se eficiente e coerente com o cenário proposto.

## Como trabalhos futuros:

- Automatizar a geração da topologia
- Testar redes maiores
- Integrar diretamente com hardware de rádio
- O sistema evidencia como conceitos de IA podem ser aplicados a problemas reais e críticos





Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP  
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB  
Departamento de Ciências da Computação - DECOM

 Inteligência Artificial - BCC325, avaliação 02.

**Comunicação Urbana off-grid de menor custo.**

# Obrigado!



Link para o repositório do código no GitHub, [clique aqui!](#)