

## Projeto: Energia Limpa para um Futuro Mais Sustentável

### Introdução

Este projeto propõe a reutilização da água da chuva para a geração de energia limpa e mitigação de enchentes em áreas urbanas. A solução envolve a instalação de turbinas em bueiros de ruas críticas, utilizando programação dinâmica e algoritmos de otimização para identificar as áreas prioritárias e os melhores caminhos para escoar a água até o centro de geração de energia.

### Coleta de Dados

Os dados foram coletados considerando ruas fictícias e incluem: intensidade de chuva (mm), risco de alagamento, inclinação das ruas, capacidade de drenagem, adequação da infraestrutura, e coordenadas fictícias. Esses dados foram analisados para simular cenários reais e identificar as áreas prioritárias.

### Metodologia

Para a análise, utilizamos duas abordagens principais:

1. Clusterização com K-Means: Identificação de três grupos de ruas com base em critérios como intensidade de chuva, risco de alagamento e ângulo de inclinação.
2. Otimização com A\*: Determinação do caminho mais eficiente para escoar a água até o centro de geração de energia.

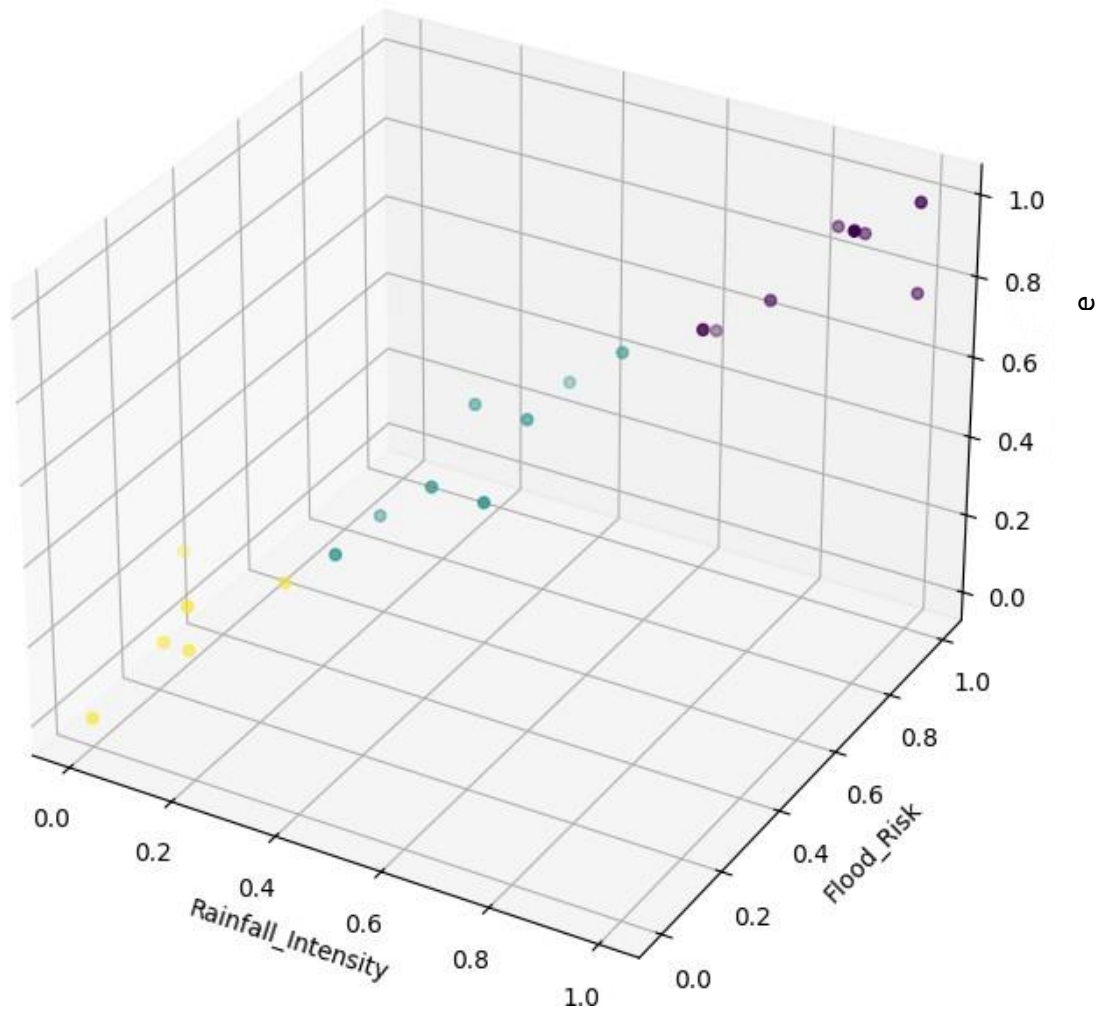
### Resultados

Os resultados obtidos incluem:

- Formação de três clusters de ruas, priorizando aquelas com maior risco de alagamento, ângulo de inclinação e intensidade da chuva.

K-Means Clustering (3D)

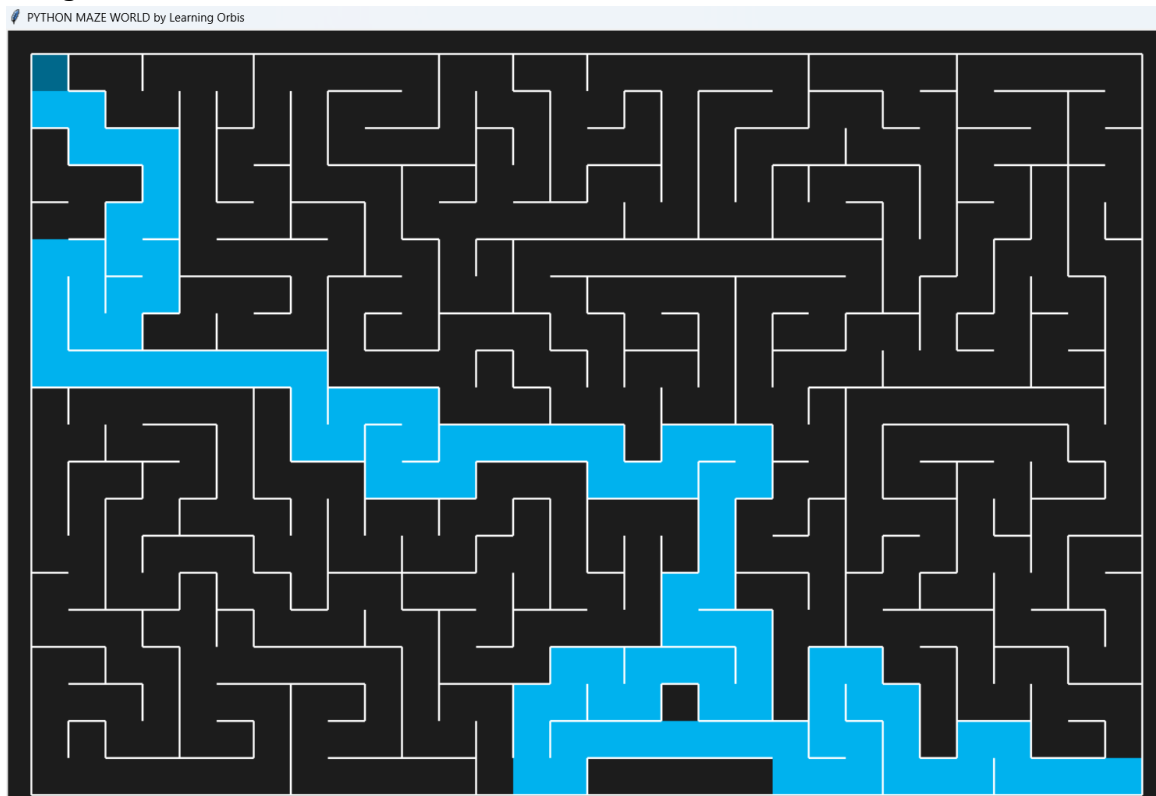
K-Means Clustering (3D)



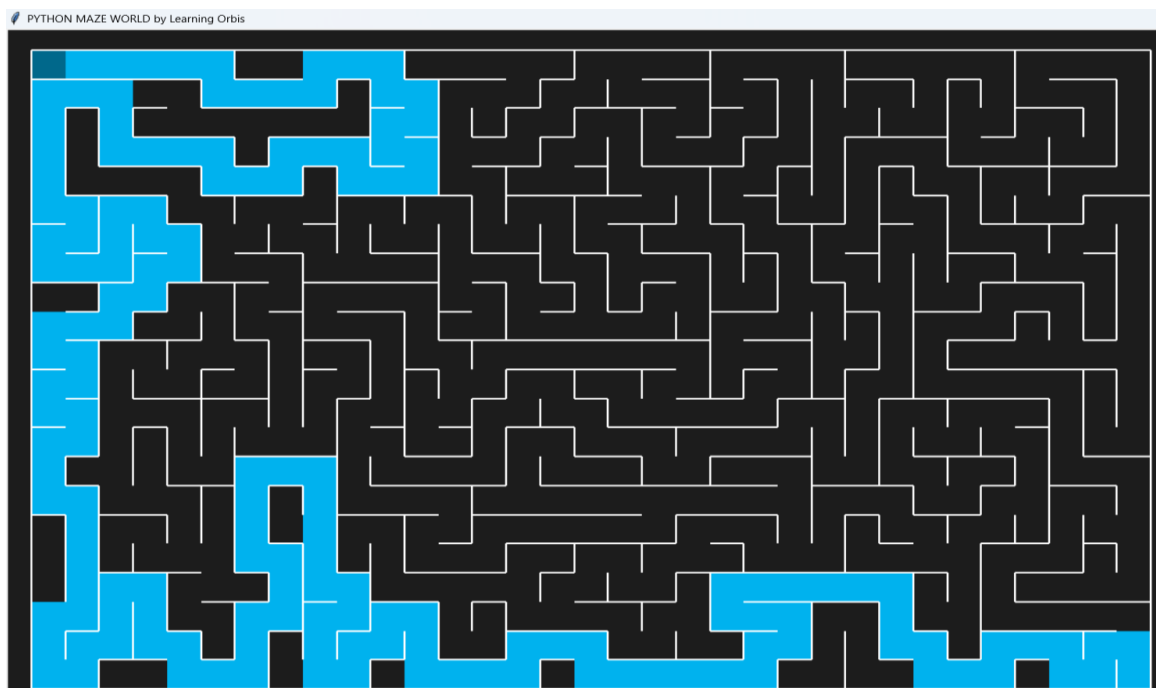
- Rotas de ruas de risco até o centro de geração de energia foram otimizadas com o algoritmo A\*, garantindo eficiência no escoamento da água.
- O código exibe no terminal o Index de cada Rua de risco para o usuário poder digitar no input e visualizar o caminho da água ao centro de geração de energia.

```
Index 0: Street_C  
Index 1: Street_E  
Index 2: Street_J  
Index 3: Street_K  
Index 4: Street_M  
Index 5: Street_P  
Index 6: Street_R  
Index 7: Street_T
```

Aqui temos o caminho que a água faria, gerado pela A\* da “Rua C” até o centro de geração de energia



O mesmo para a “Rua E” até o centro de geração de energia



E o mesmo acontece para as demais ruas consideradas de risco.

## **Código Python**

O código foi desenvolvido utilizando programação dinâmica, integrando os algoritmos K-Means e A\*. As funções principais incluem carregamento de dados, clusterização e cálculo de caminhos ótimos.

## **Conclusão**

O projeto demonstra a viabilidade de reutilizar a água da chuva para geração de energia limpa, além de mitigar os impactos de enchentes em áreas urbanas. A solução proposta tem potencial para ser implementada em diversas regiões, contribuindo para um futuro mais sustentável.

## **Próximos Passos**

Os próximos passos incluem a implementação em ruas reais para validação da proposta e avaliação econômica e social, além da possibilidade de integrar a solução com outras tecnologias sustentáveis.