

# MCL using MLS Maps

O USO DE MULTI-LEVEL MAPPING PARA MELHORAR A LOCALIZAÇÃO EM AMBIENTES EXTERNOS

---

Tiago Sant'Anna <[tiago.santanna@ieee.org](mailto:tiago.santanna@ieee.org)>

Orientador: Marco A. dos Reis  
Robótica e Sistemas Autônomos, Senai Cimatec

Sistema FIEB



# O problema da localização

Quando um robô móvel se move pelo meio ele pode sofrer problemas por não ter como usar sinais de GPS.



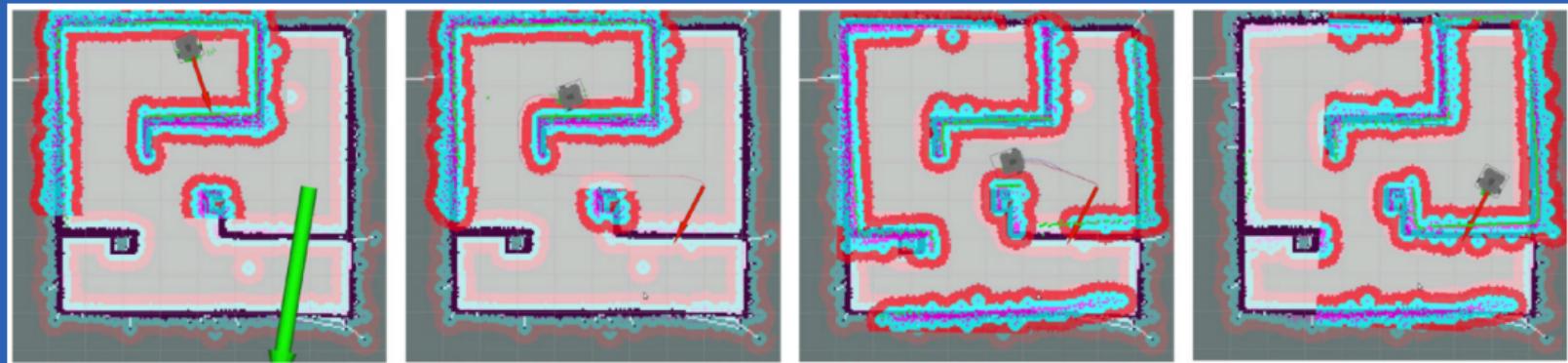
arvore[?]



Prédio[?]

# Para solucionar

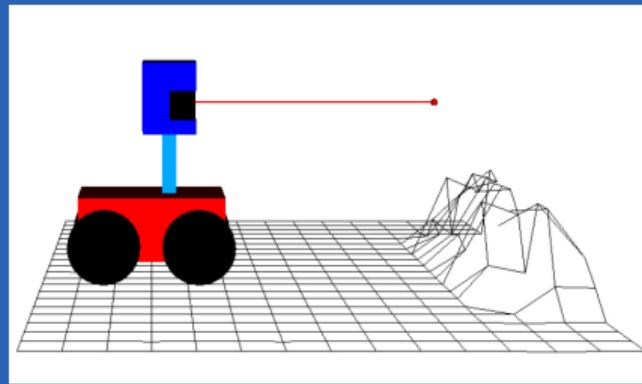
---



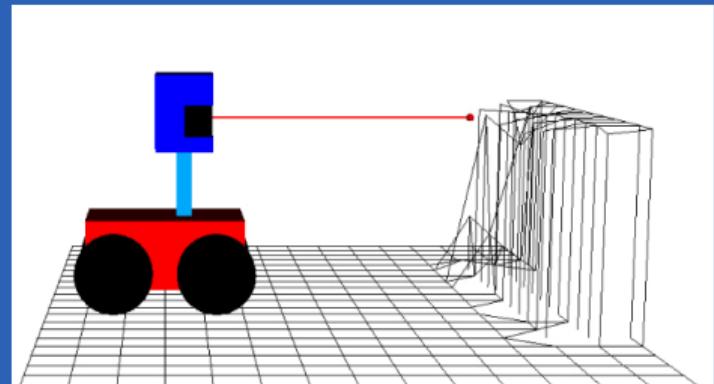
Mapeamento[?]

# Dois tipos principais de mapeamento

Para mapear um ambiente são utilizados principalmente dois tipos de mapas.



Elevation maps[?]

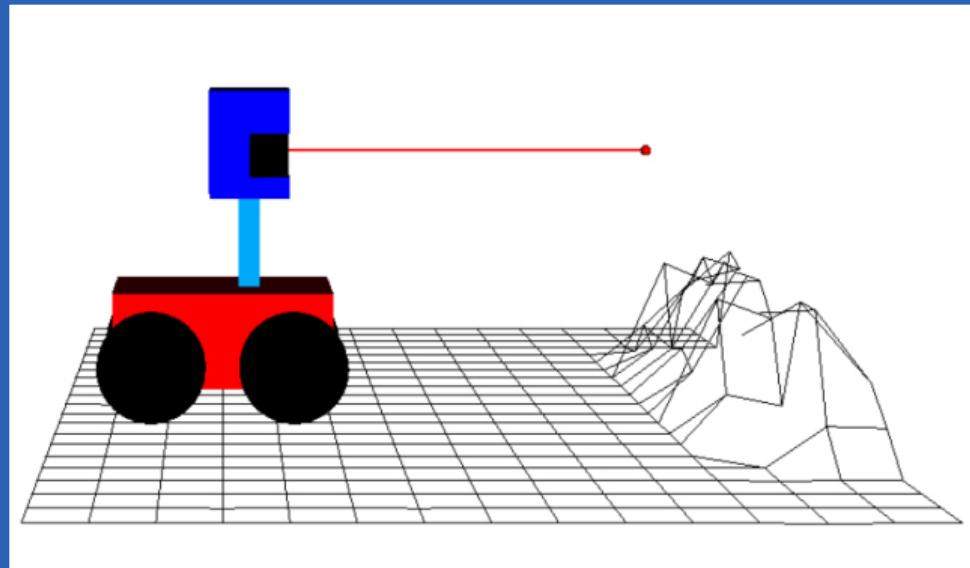


Multi-level surface[?]

# *Elevation maps*

---

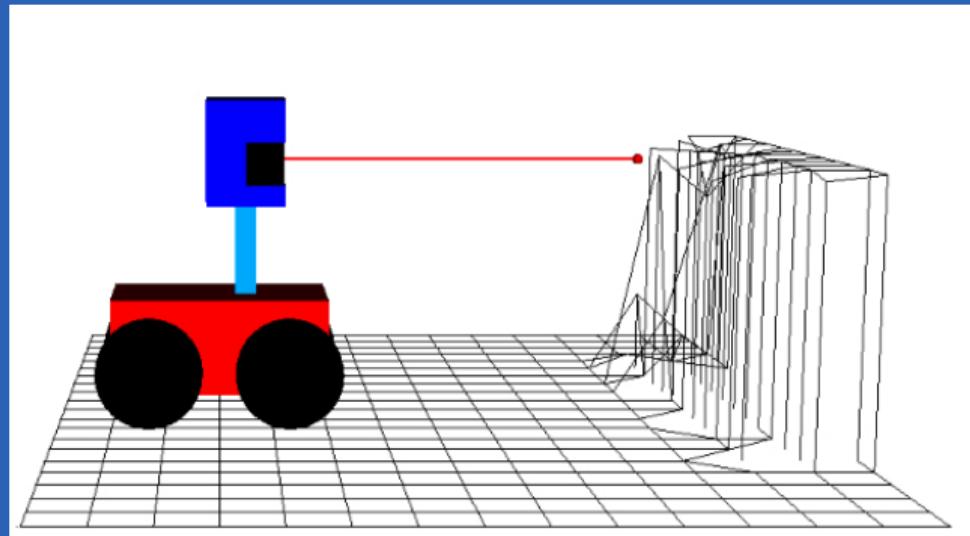
1. Oferece um fraco suporte para a localização do robô.
2. Mapeia apenas as superfícies horizontais.
3. Estruturas verticais não podem ser usadas para localização.



Elevation maps[?]

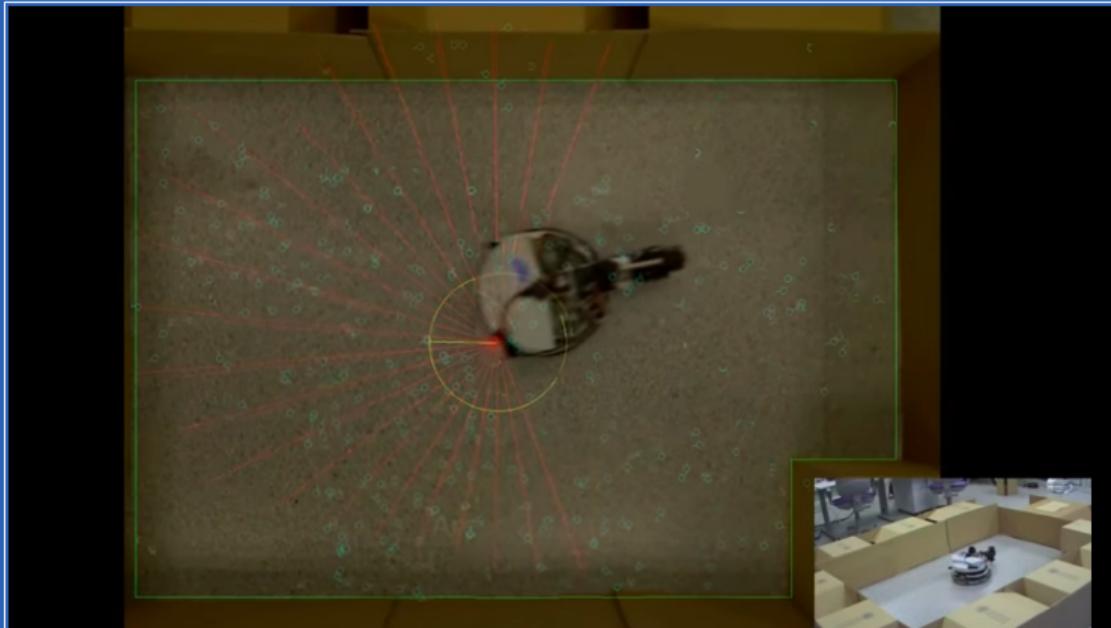
# Multi-Level Surface maps

1. Ser uma extensão do *elevation map*.
2. Representam intervalos que correspondem aos objetos verticais.
3. Podem representar diversos níveis.



Multi-level surface[?]

# Monte Carlo localization



Monte Carlo localization[?]

# *Monte Carlo localization*

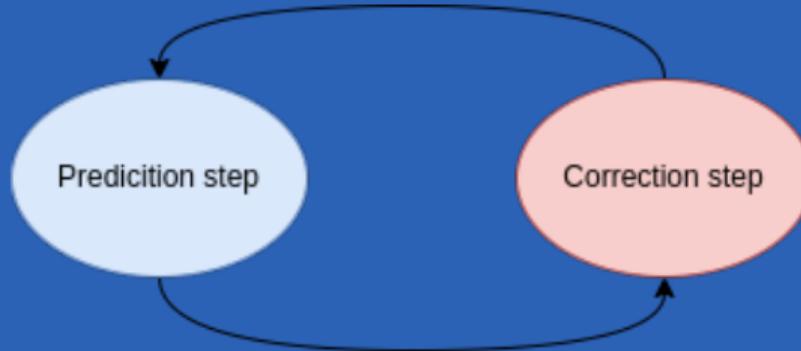
---

Para obter a posição do robô é mantido:

- uma densidade de probabilidade da localização do robô dentro de determinado tempo;
- todas as observações por tempo;
- todas as entradas de controle por tempo.

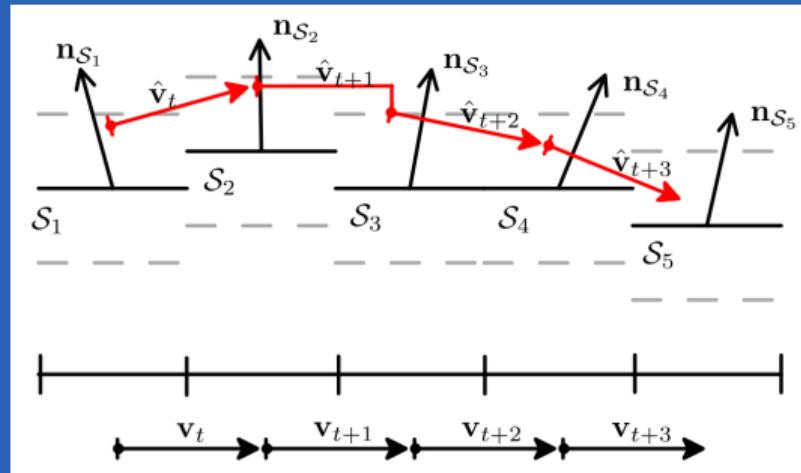
# Monte Carlo localization

E para atualizar os dados da posição são alternados dois estados



# *Prediction Models for MLS maps*

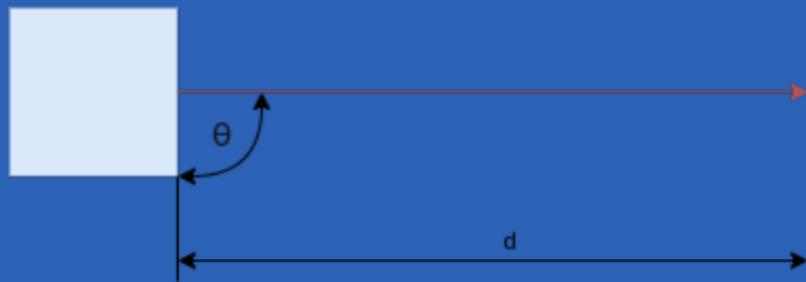
O *prediction model* é feito da seguinte forma:



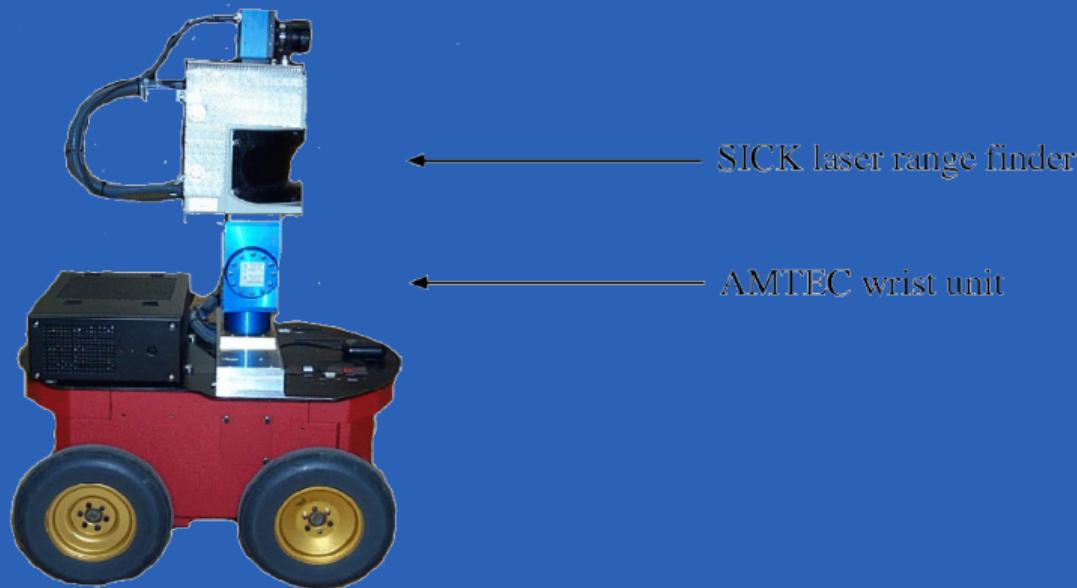
$Z$  vector[?]

# Endpoint Sensor Model for MLS Maps

Nesse modelo, cada raio do sensor é tratado individualmente e determinado a probabilidade de todo o scan por fatorizar todos os raios

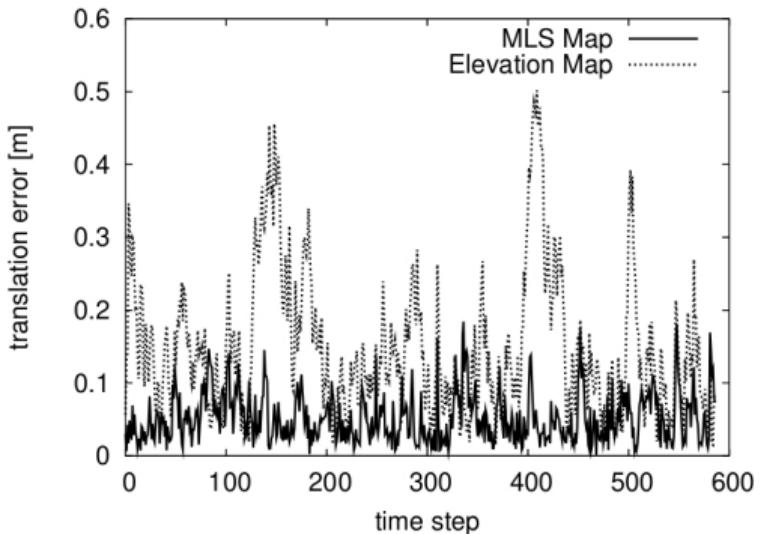
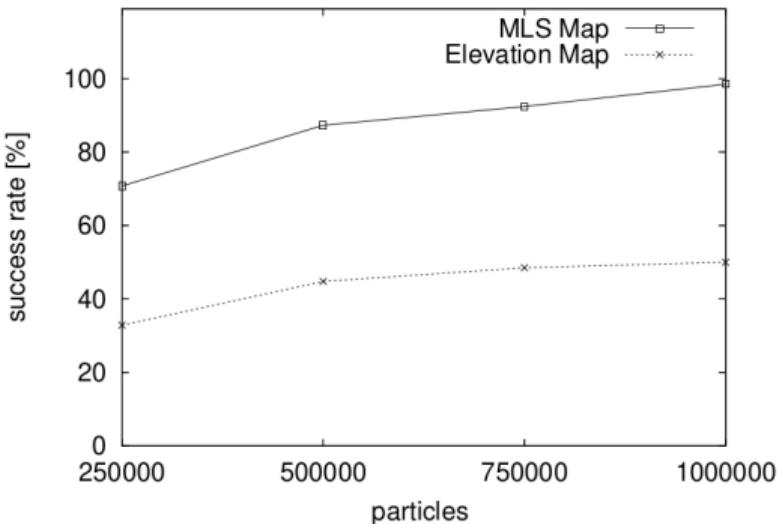


# Resultados experimentais



Robô físico[?]

# Pode ser concluído que



Gráfico[?]

# Pode ser concluído que



Resultado[?]



# Questions?

[tiago.santanna@ieee.org](mailto:tiago.santanna@ieee.org)