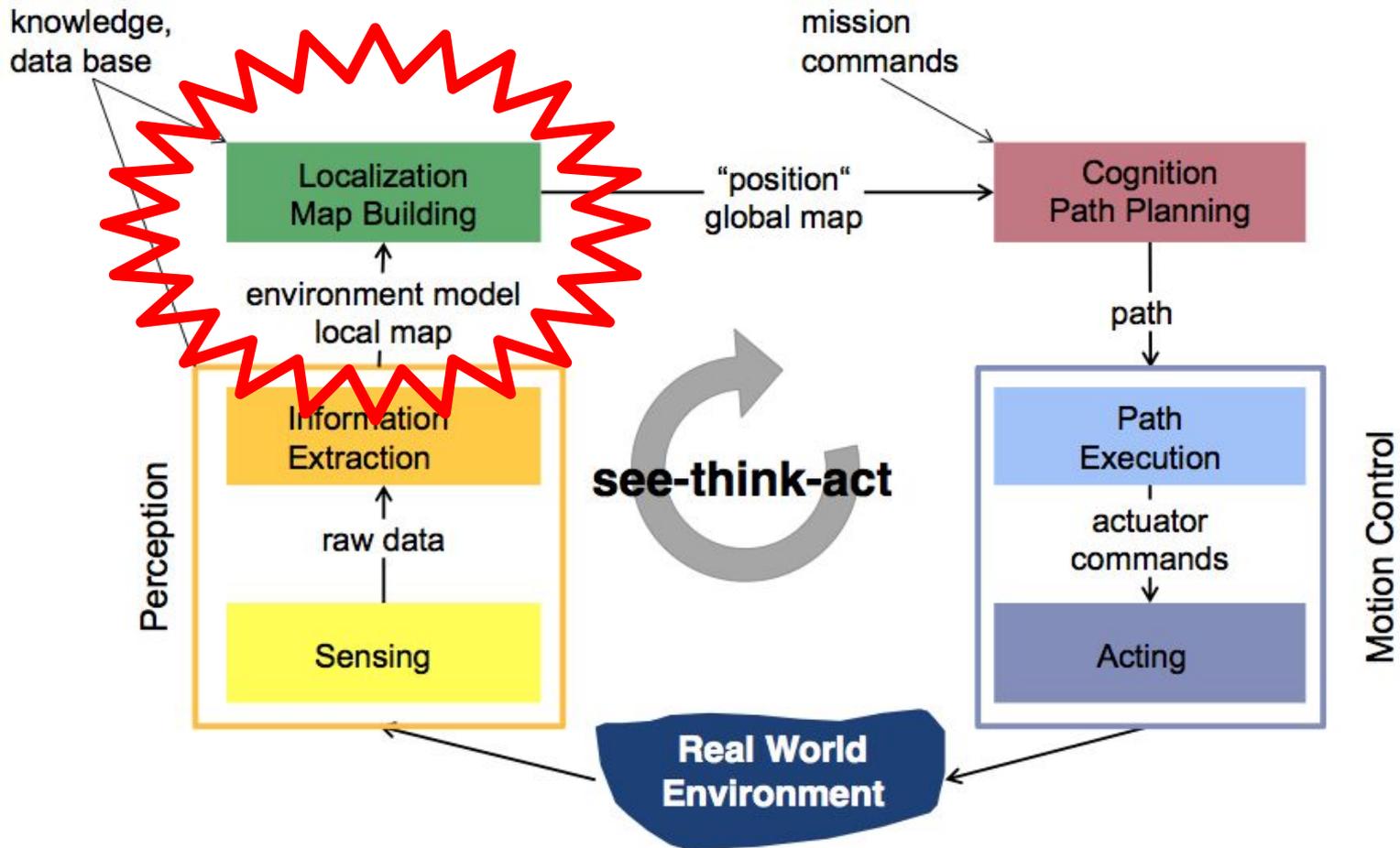


# Localização & Mapeamento

Prof. André Schneider de Oliveira

Prof. João Alberto Fabro

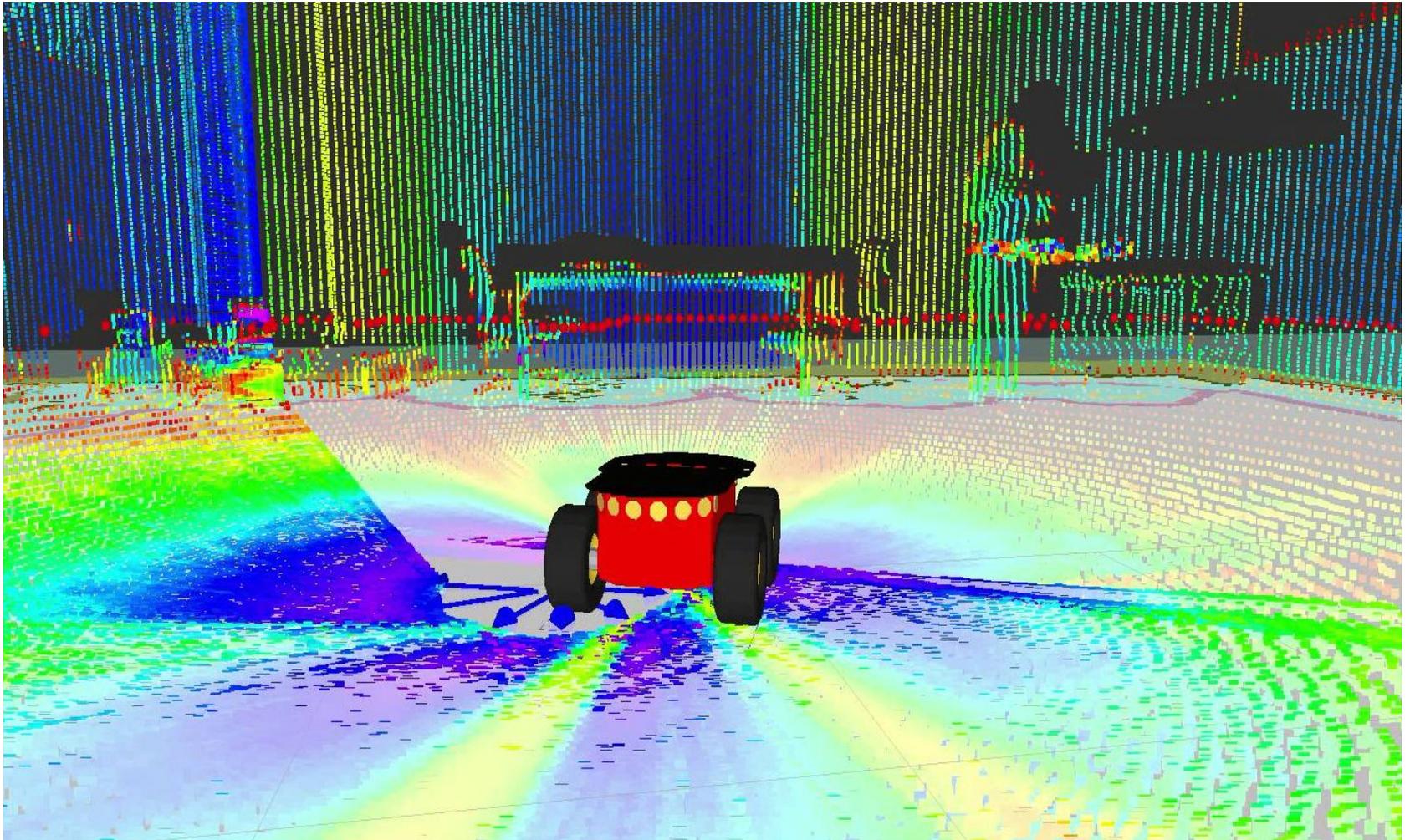
# Ciclo “see-think-act”



# Definições importantes

- **Navegação:** habilidade de movimentação em ambientes conhecidos, parcialmente conhecidos ou desconhecidos
- **Odometria:** posicionamento relativo do robô em relação à sua posição e orientação inicial
- **Localização:** posicionamento absoluto do robô em relação ao sistema de referência do ambiente
- **Mapeamento:** habilidade de gerar uma memória de percepção do ambiente
- **Percepção:** capacidade de detectar informações do ambiente

# Percepção do ambiente

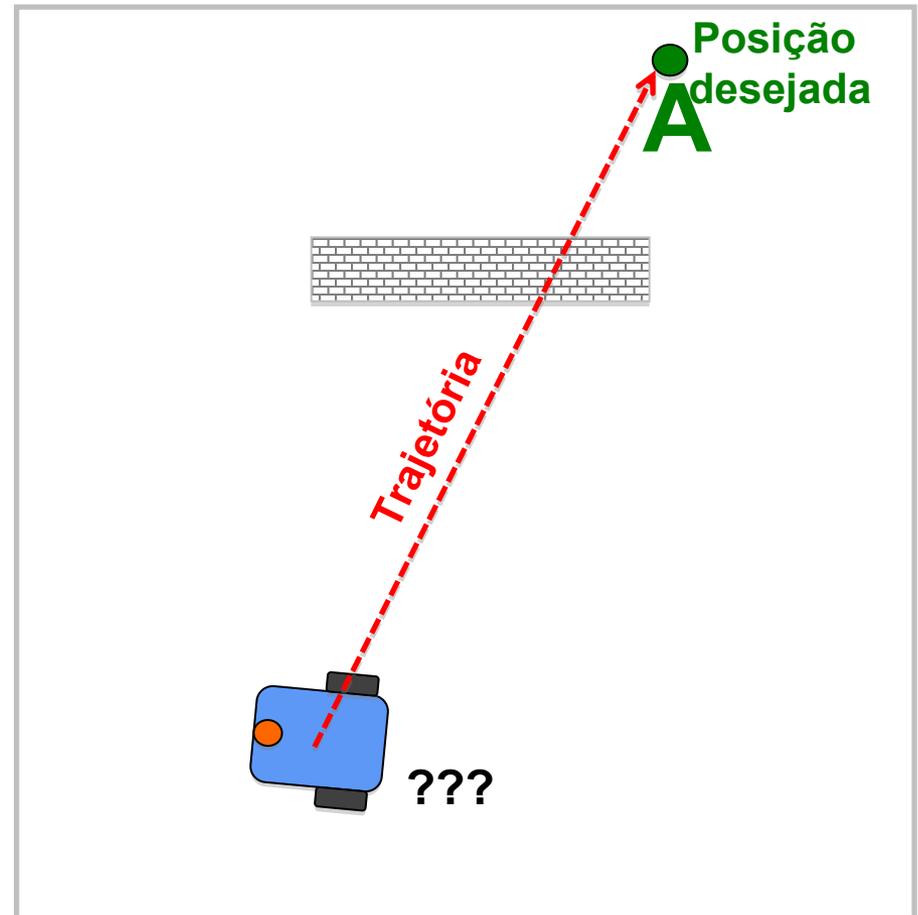


# Localização & Mapeamento

- ***SLAM (Simultaneous localization and mapping)***
  - Construção e atualização de um mapa de conhecimentos do ambiente durante a navegação
- O mapa é construído com informações da percepção do robô sobre o ambiente (*sensores exteroceptivos*)
- As informações do mapa permitem ao robô otimizar o planejamento das trajetórias

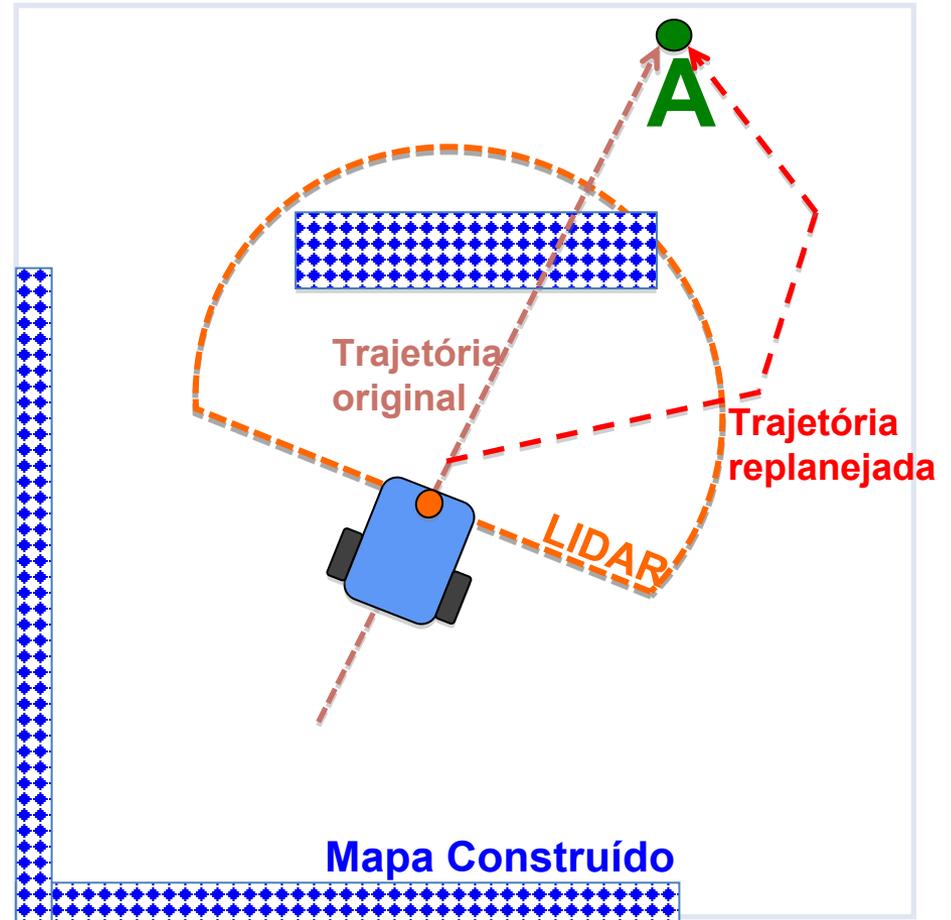
# Funcionamento do SLAM

- No início, o conhecimento do robô sobre o ambiente é nulo.
- É atribuída uma posição desejada (GOAL) no ponto A
- É planejada a trajetória da posição do atual até o GOAL.



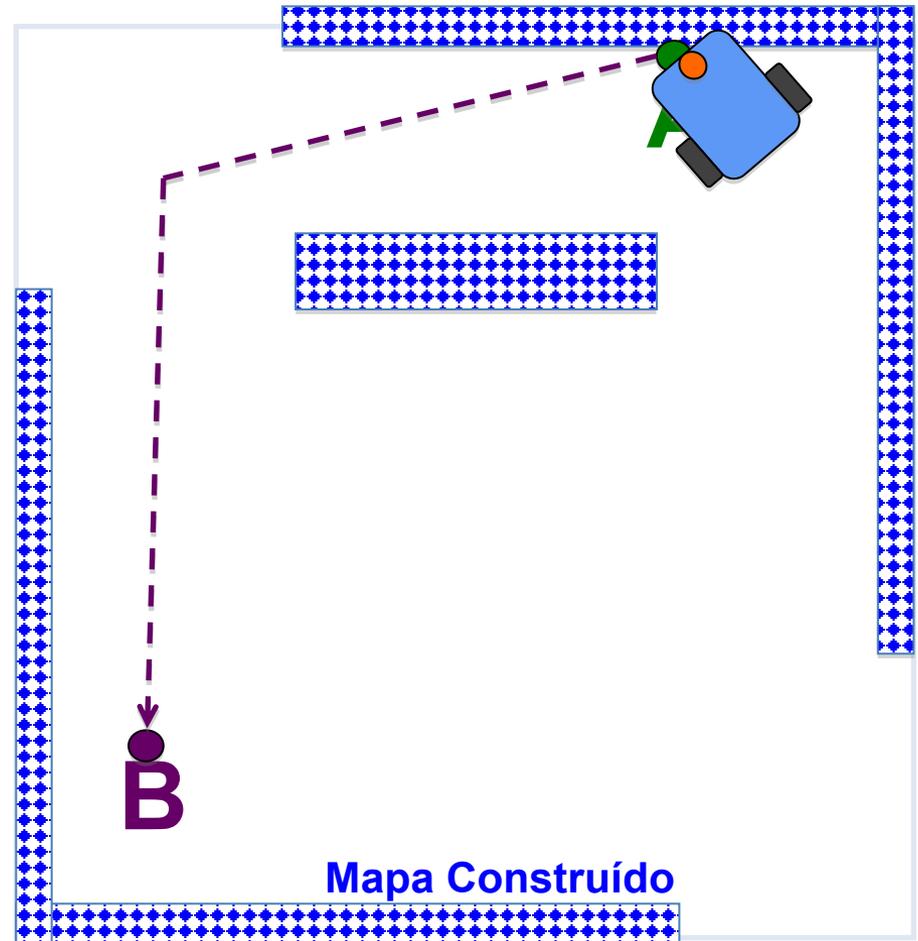
# Funcionamento do SLAM

- Durante o seguimento da trajetória o robô constrói o mapa do ambiente com informações dos sensores (percepção)
- Ao detectar um obstáculo na trajetória original a mesma é replanejada



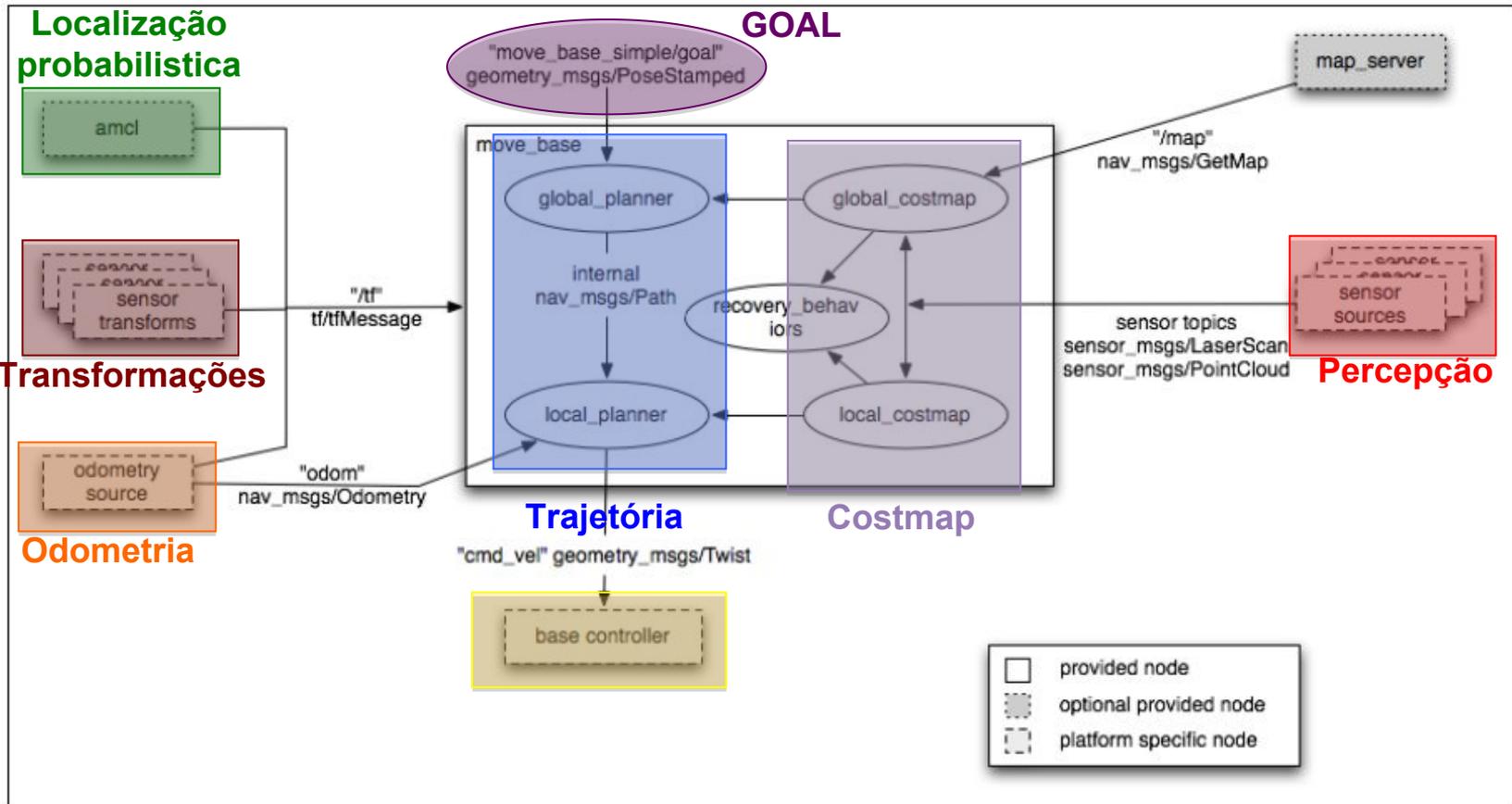
# Funcionamento do SLAM

- Ao atribuir o GOAL no ponto B o mapa permite o planejamento da trajetória otimizada (evitando o obstáculo )

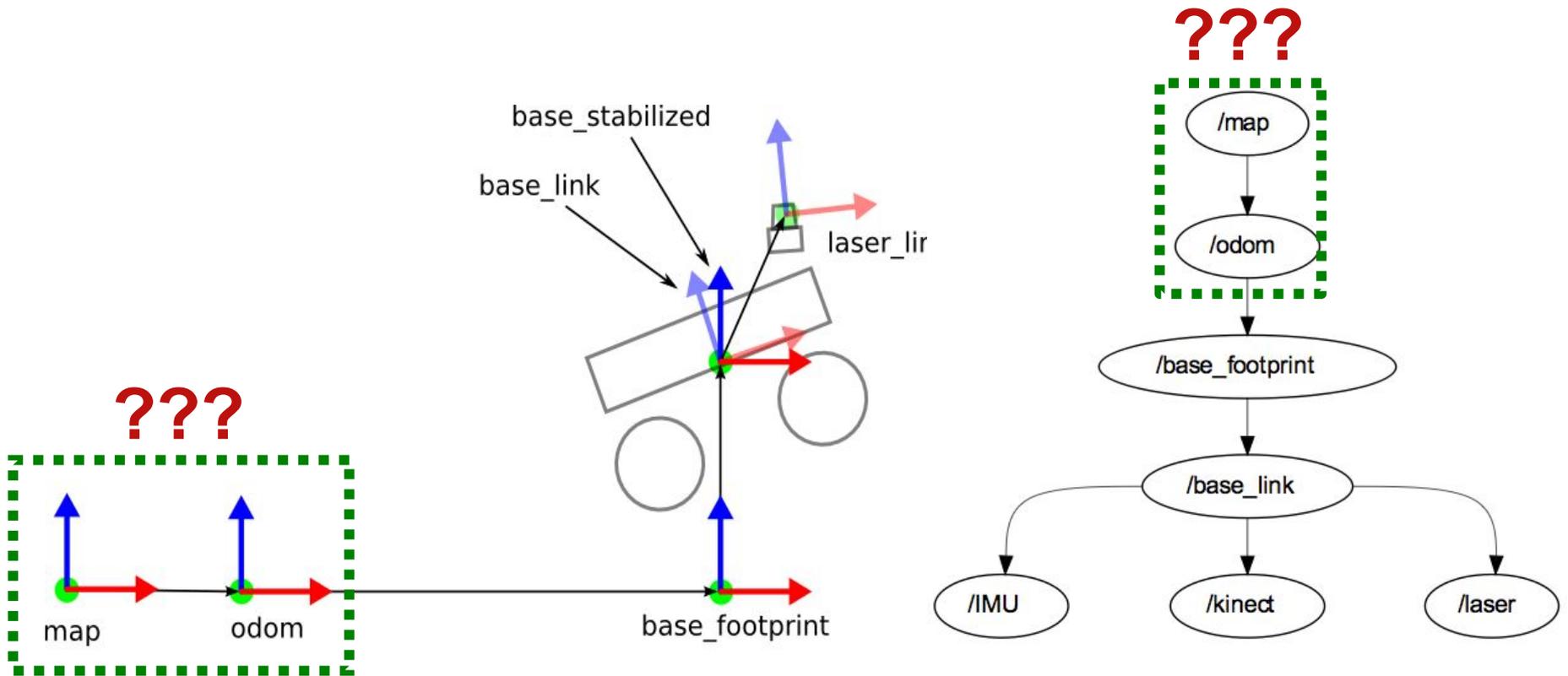




# Navigation Stack

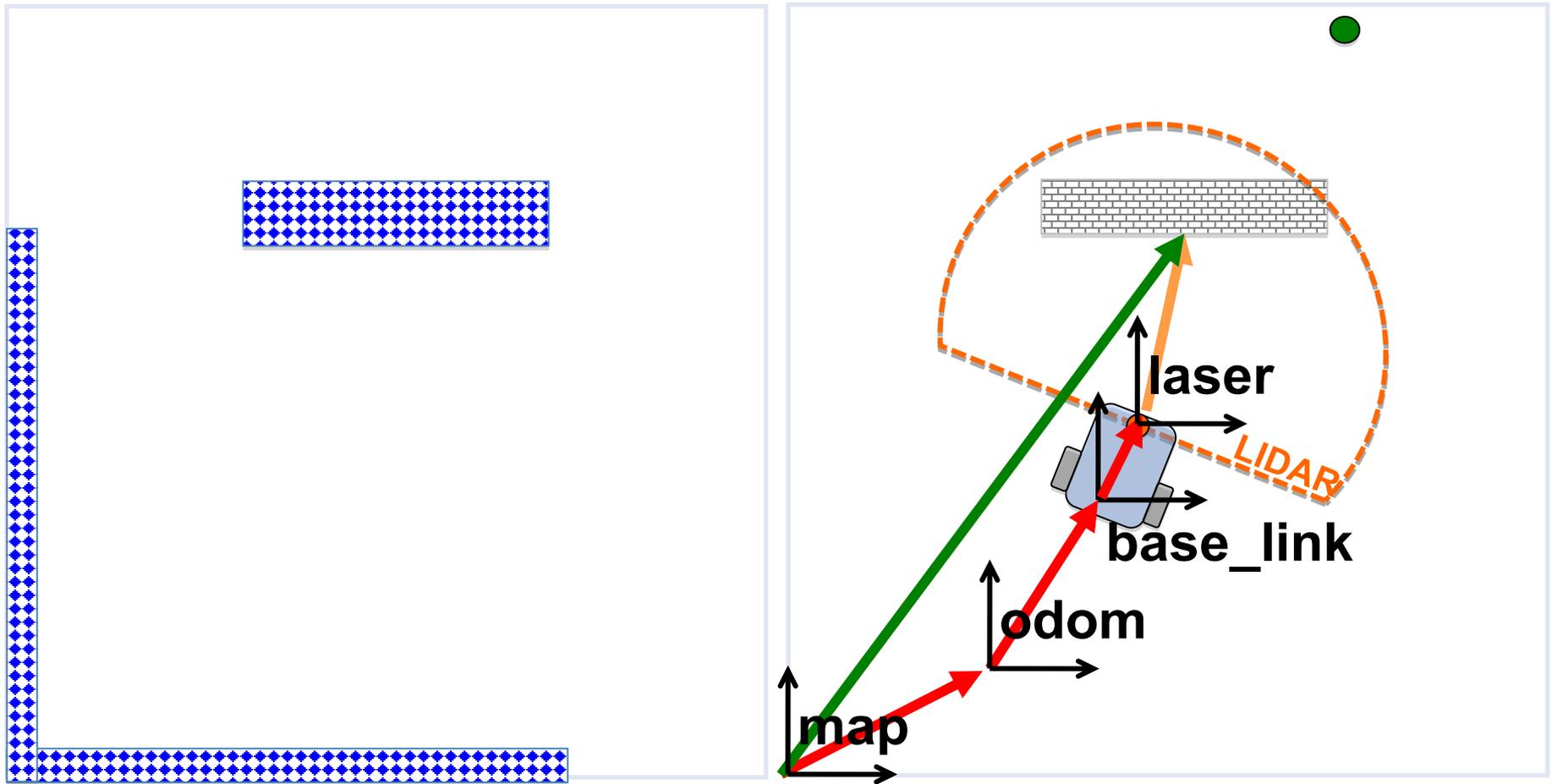


# Transformações



# Atualização do Mapa

Mapa



# Pontos importantes

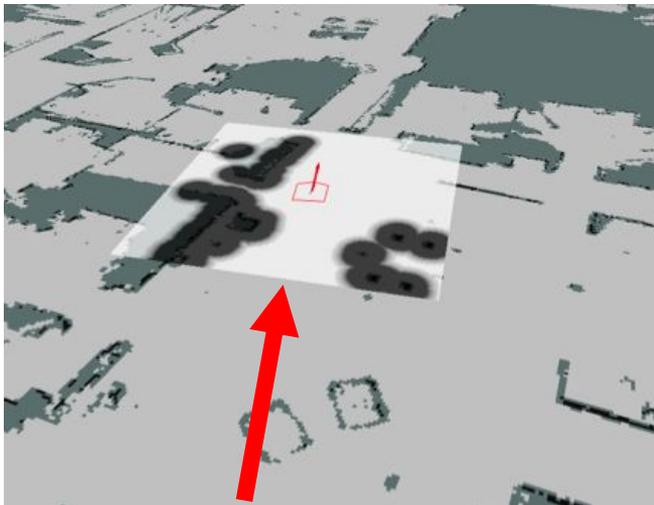
- Qual a posição inicial do robô em relação ao mapa? (*tf = map to odom*)
- Existe alguma forma de referência do ambiente? (gps, landmark?)
- A posição inicial é variável e precisa ser determinada a cada nova interação com o ambiente

# Pontos importantes

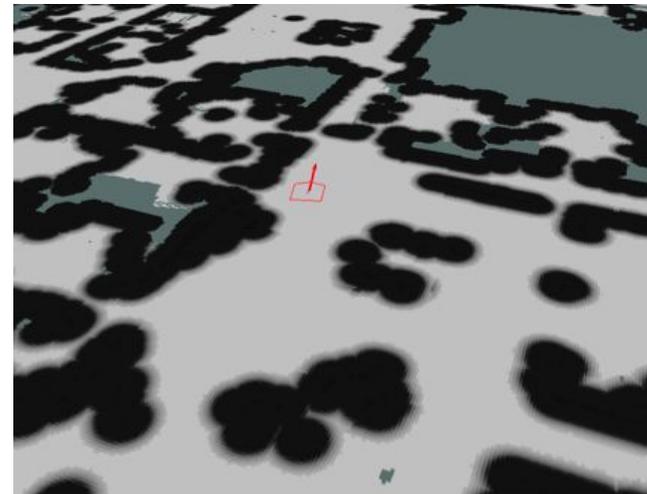
- Se é possível localizar-se pelo mapa também é possível melhorar a odometria
- Qual a certeza da informação que é adicionada ao mapa? Qual a probabilidade de estar incorreta?

# Mapeamento

- O robô pode movimentar-se pelo mapa através de duas formas:
  - **navegação global** planeja trajetórias para um GOAL distante
  - **navegação local** cria trajetos para um GOAL próximo e evita obstáculos dentro de uma janela do mapa



**Local Costmap**

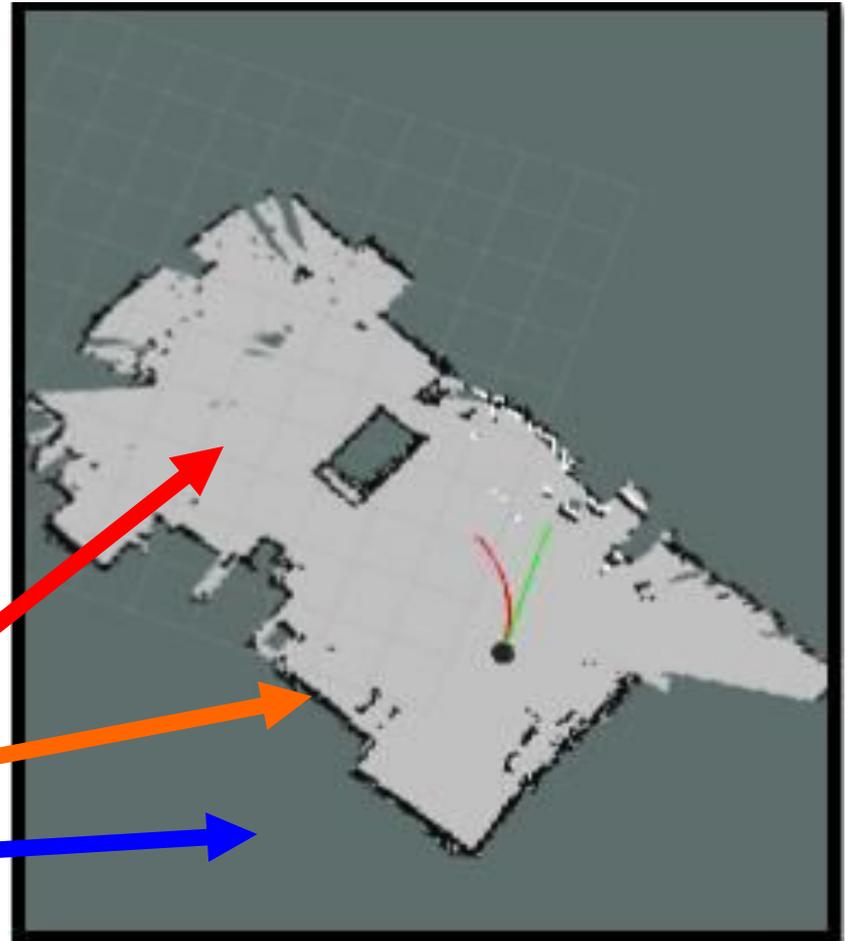


**Global Costmap**

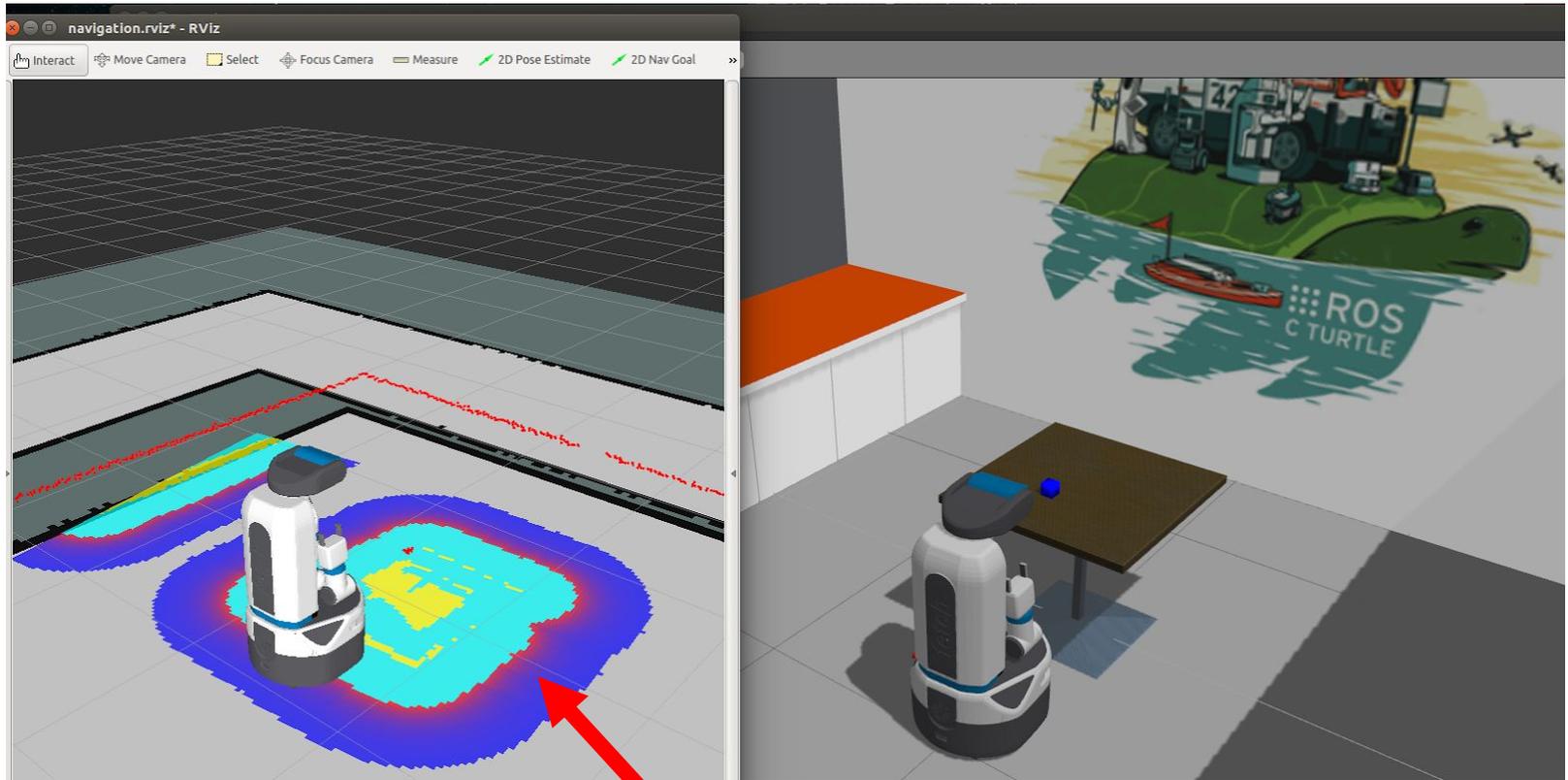
# Mapa de custos

- **Costmap:** é uma estrutura de dados que armazena os locais seguros para a navegação do robô em um “grid” de células
- É uma representação normalmente binária e representa

espaços livres,  
ocupados  
ou desconhecidos



# Área de inflação



**inflação  
(custo decaindo)**

# Tarefa

- Desenvolver a técnica de SLAM para a navegação autônoma do robô Bob

## Requisitos

1. navegar até o goal dinâmico
2. se localizar automaticamente no ambiente
3. criar o mapa durante toda a navegação
4. gravar o mapa após a primeira navegação

