



# SNAKE AI

DEVELOPMENT OF AN  
AUTONOMOUS AGENT FOR  
THE GAME SNAKE



**Projeto realizado por:**

Diogo Oliveira (113664) || Tiago Albuquerque (112901) || Filipe Pina (114196) || **Inteligência Artificial**

# ÍNDICE

- **Abordagens escolhidas**
- **Arquitetura do agente**
- **Explicação do algoritmo utilizado**
- **Benchmark ao agente**
- **Conclusões**



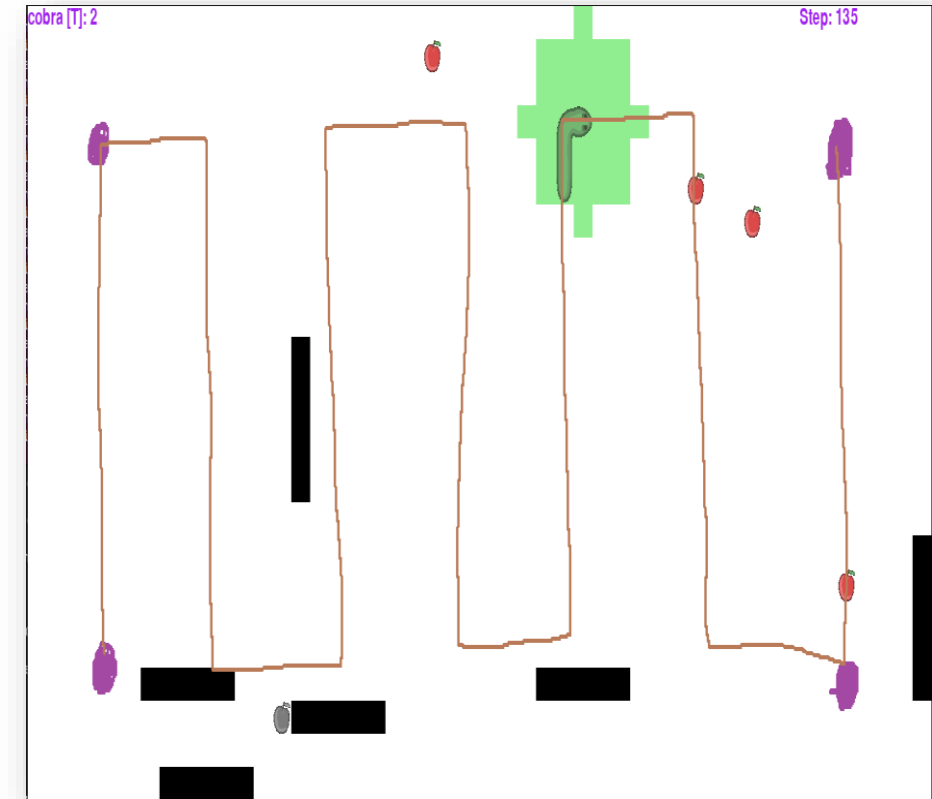
# ABORDAGENS ESCOLHIDAS

- **Objetivo principal:** Criar um agente autónomo para o jogo Snake, capaz de maximizar o tamanho e a pontuação da cobra, no menor período de tempo possível.
- **Estratégia implementada:** Varrer o espaço segundo uma onda quadrada
- **Modos de operação:**
  - **Varredura (sweeping)** - percorre o mapa sistematicamente
  - **Busca de comida (to\_food)** - tenta alcançar comida mais próxima
  - **Retorno ao path (returning)** - tenta retornar ao path principal

# ABORDAGENS ESCOLHIDAS

## ESTRATÉGIA IMPLEMENTADA

- De forma a percorrer o maior espaço possível, no menor período de tempo, optámos por adaptar a estratégia dos aspiradores robôs que, à semelhança da nossa cobra, traçam um percurso que permita varrer toda a área da forma mais eficiente possível.
- Esta estratégia passa por traçar uma onda quadrada, que diste 6 tiles entre as cristas das ondas. A escolha de 6 tiles deve-se ao sight de valor 3. Deste modo, varre 3 tiles de cada lado, simultaneamente.
- Foram também escolhidos 4 pontos de referência em cada um dos cantos como pontos de entradas para o path
- No entanto, criámos uma função que adapta a distância entre as cristas consoante a visão.



**Pontos roxos** - pontos referência  
**Área verde** - visão da cobra  
**Linha laranja** - onda quadrada (path)

# ABORDAGENS ESCOLHIDAS

## MODOS DE OPERAÇÃO

- Com a implementação do path, é preciso garantir que temos 3 modos de operar pelo mapa:
  - **Sweeping** - a cobra anda sobre o path e vai varrendo o mapa (estado base)
  - **To\_Food** - a cobra detetou uma comida. Se estiver no path, segue em frente e come. Se não estiver, ela calcula caminho mais curto/seguro, saindo do path.
  - **Returning** - estado ativado após a cobra comer uma food ou após sair do path por outro motivo (desviar parede ou corpo de uma cobra).

# ARQUITETURA AGENTE

- **Modularidade**

- **Cliente (Controller | student.py)** - Gerencia a lógica do agente e a comunicação com o servidor do jogo.
- **Mapeamento (Mapa | mapa.py)** - Gera o mapa e define as regras para a criação de obstáculos e alimentos.
- **Servidor (server.py):** Gerencia os jogadores, a sincronização do estado do jogo e a integração com o cliente

- **Camadas processamento**

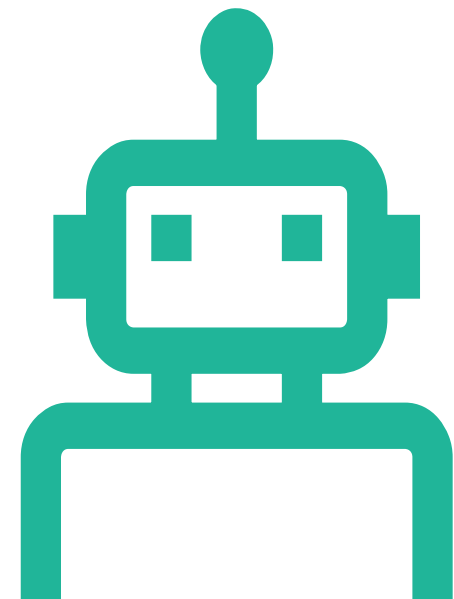
- **Entrada** - Recebe o estado atual do jogo, incluindo posição da cobra, visão e obstáculos.
- **Processamento** - Atualiza a representação do mapa e planeja o próximo movimento usando o algoritmo A\*.
- **Decisão** - Define o estado atual do agente (varredura, busca ou retorno) e escolhe o movimento.
- **Saída** - Envia comandos ao servidor para movimentar a cobra.



# EXPLICAÇÃO DO ALGORITMO UTILIZADO

- **Descrição:** Usado para encontrar o caminho mais curto entre a cabeça da cobra e um objetivo (alimento ou ponto de retorno).
- **Adaptações para o Jogo Snake:**
  - Evita caminhos que levam a becos sem saída.
  - Evita movimentos que possam levar a colisões imediatas com paredes, o próprio corpo ou outras cobras.
- **Vantagens:**
  - Eficiência em mapas dinâmicos.
  - Facilidade de integração com as regras do jogo, como wrap-around e mudanças no campo de visão.
- **Desvio Controlado:** Quando alimentos aparecem no campo de visão, o agente calcula um desvio temporário e retorna ao padrão após consumir o alimento.

A\*

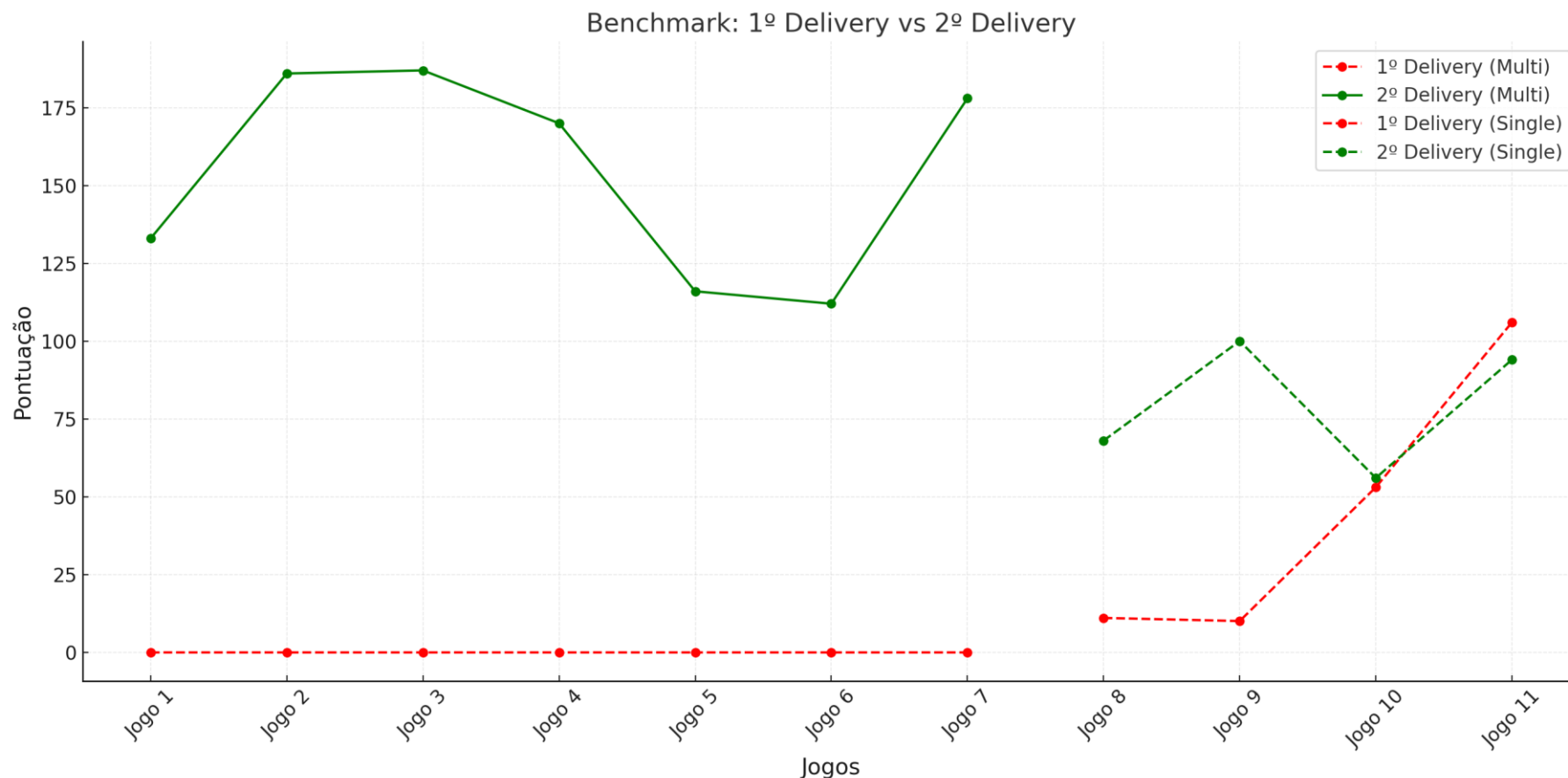


# BENCHMARK AGENTE

Neste gráfico podemos ver os **resultados** em **11 jogos diferentes**, nos quais **7 em multiplayer**, contra uma cobra, e **4 em singleplayer**.

De notar que o **score** relativo ao **multiplayer** referente à implementação da **1º delivery** está a **0**, visto que não tínhamos qualquer abordagem para este tipo de jogo.

Os valores do multiplayer para a implementação entregue na 2º delivery foram testados contra uma cobra que seguia uma implementação nossa anterior à entrega.





# CONCLUSÃO

Esta nossa nova implementação revela melhorias significativas, especialmente no modo multiplayer. A implementação de novas estratégias e o aperfeiçoamento de algumas já existentes assim o permitiu.

