



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

# Agentes e Sistemas Multiagente

---

Ana Filipa Pereira PG46978  
Carolina Santejo PG47102  
Luís Pinto PG47428  
Raquel Costa PG47600

**01**

**INTRODUÇÃO**

**02**

***AgentUML***

**03**

**IMPLEMENTAÇÃO  
DOS AGENTES**

**04**

**VISUALIZAÇÃO**

**05**

**TESTES DE  
PERFORMANCE**

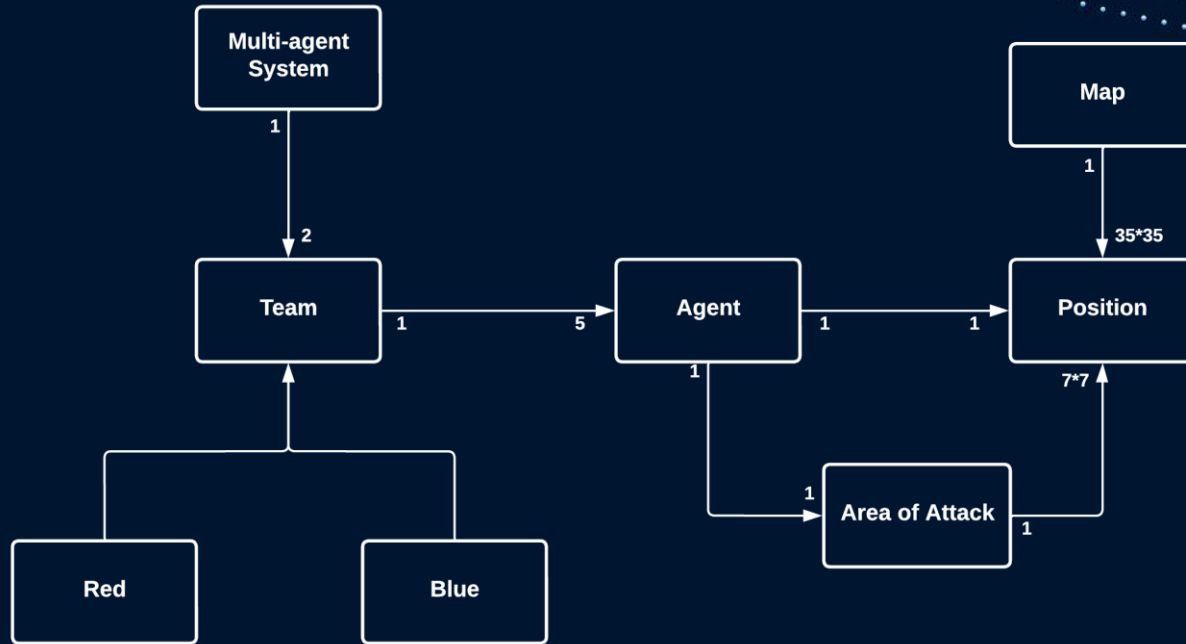
**06**

**CONCLUSÃO**



# 01 | INTRODUÇÃO

# DOMÍNIO DA SOLUÇÃO





---

# ARQUITETURA DESCENTRALIZADA

**DESCENTRALIZADA + ADAPTATIVA + DISTRIBUÍDA**

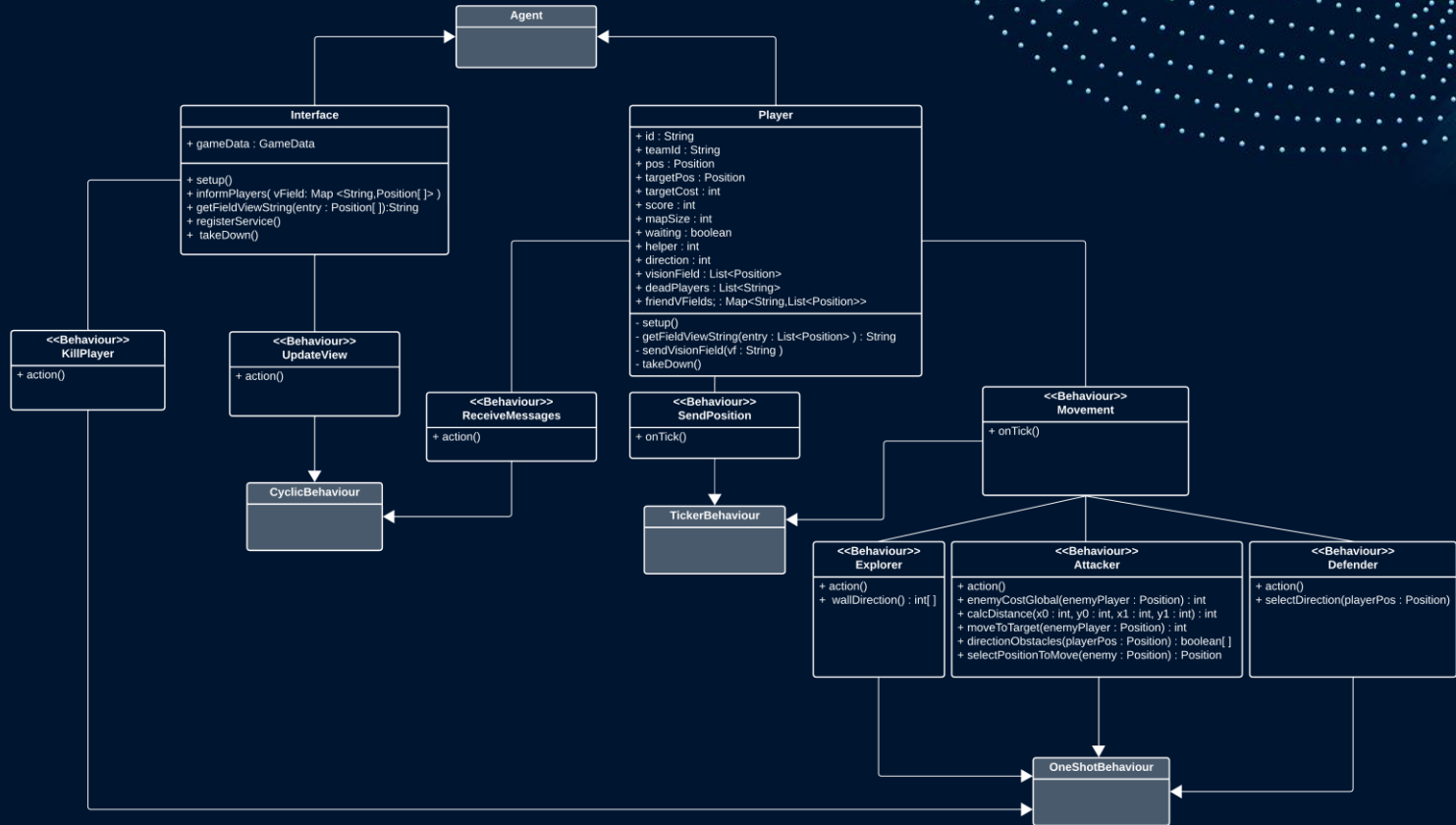
## MOTIVOS

- Carga e responsabilidades **distribuídas**, não sobrecarregando um único agente
- Os agentes ostentam **comportamentos cooperativos**
- Múltiplos agentes trabalham em prol de um objetivo ao mesmo tempo
- Os agentes **adequam-se** conforme o ambiente
- **Comunicação direta** entre agentes



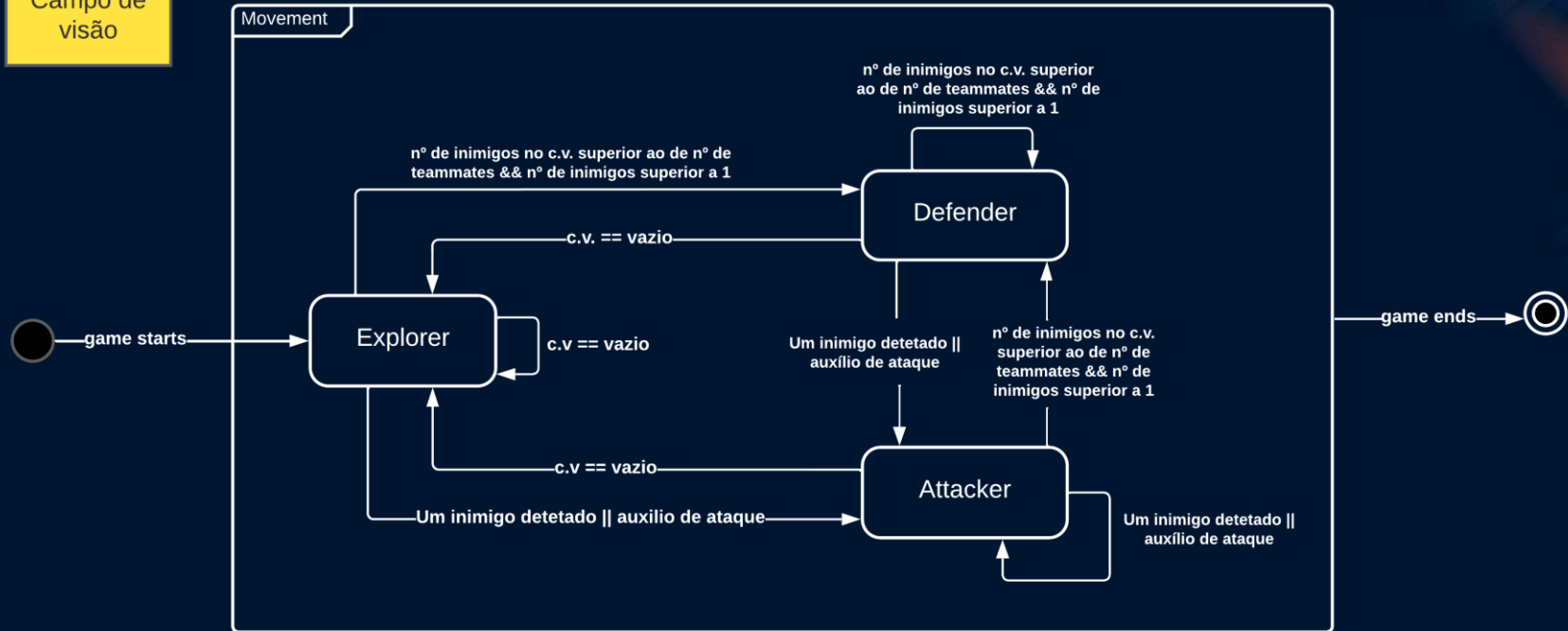
# 02 | MODELAÇÃO UML

# ESTRUTURA DA SOLUÇÃO



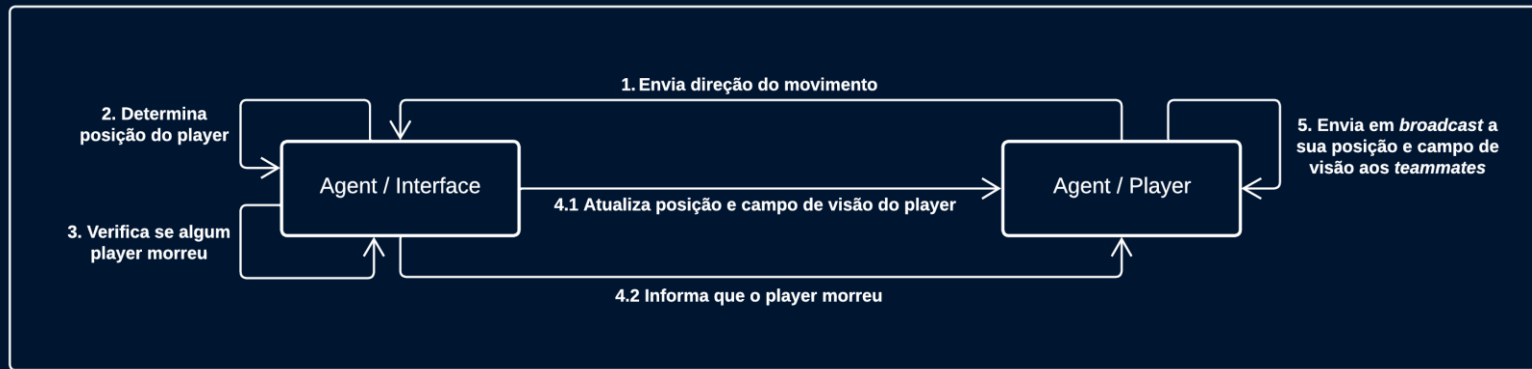
# MÁQUINA DE ESTADOS

c.v. =  
Campo de  
visão



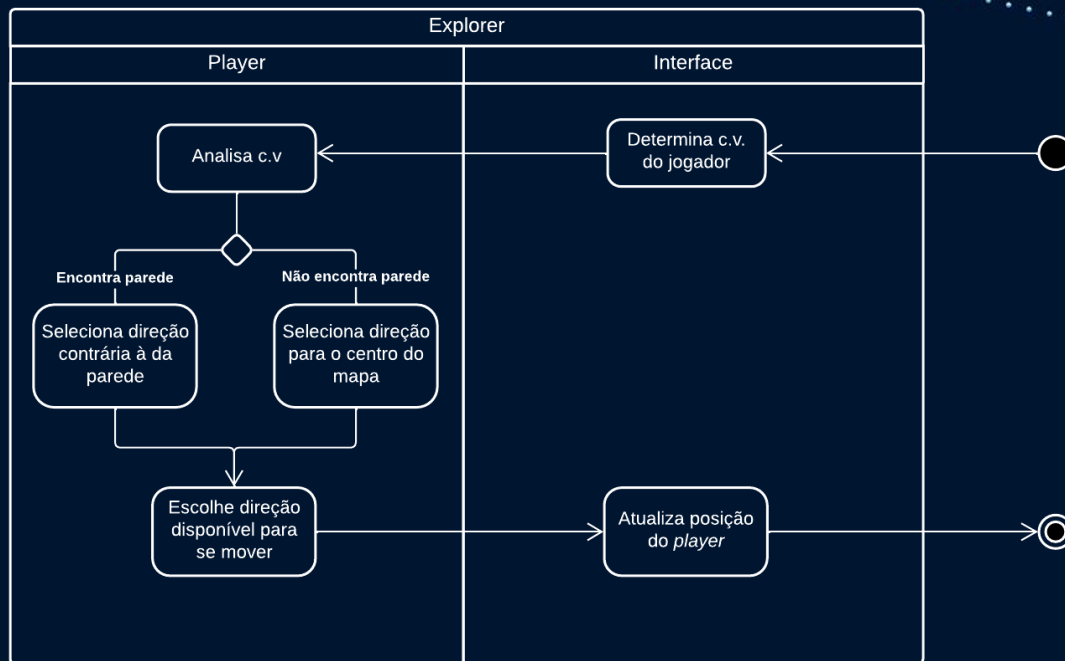


# INTERAÇÃO ENTRE AGENTES

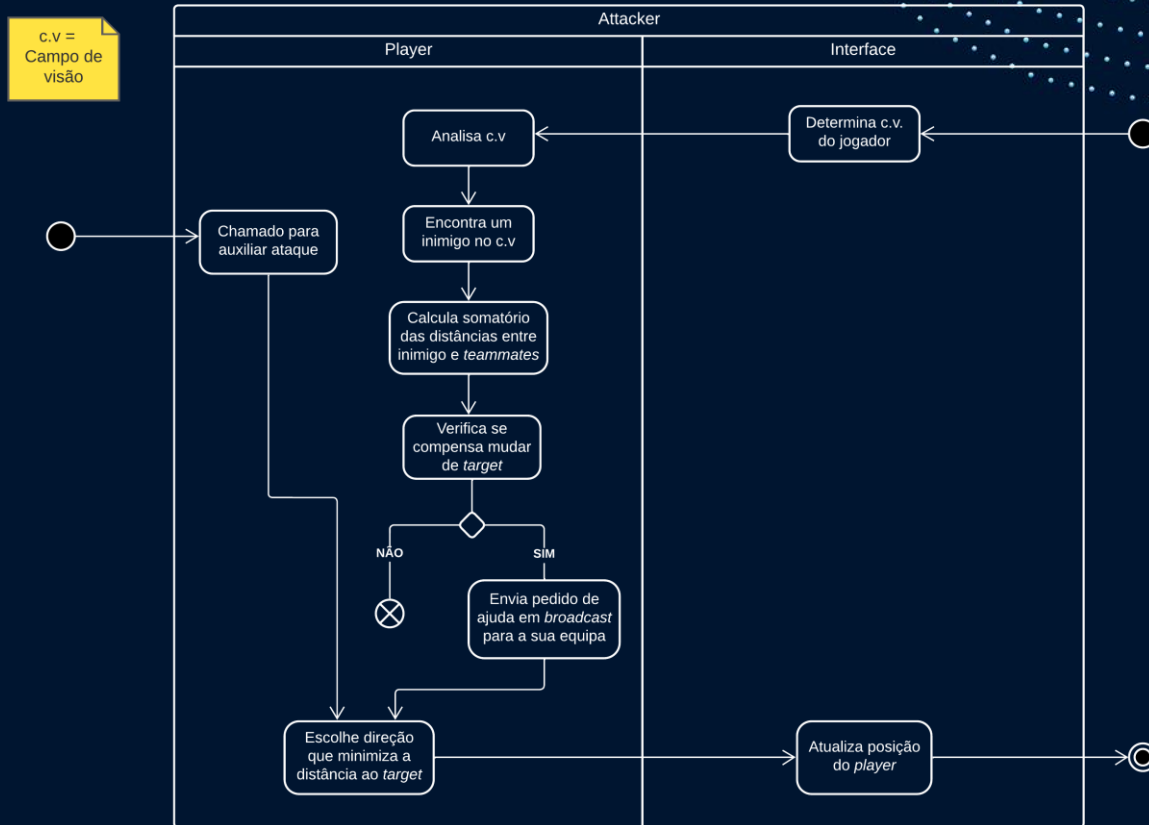


# DIAGRAMA DE ATIVIDADES - *Explorer*

c.v =  
Campo de  
visão

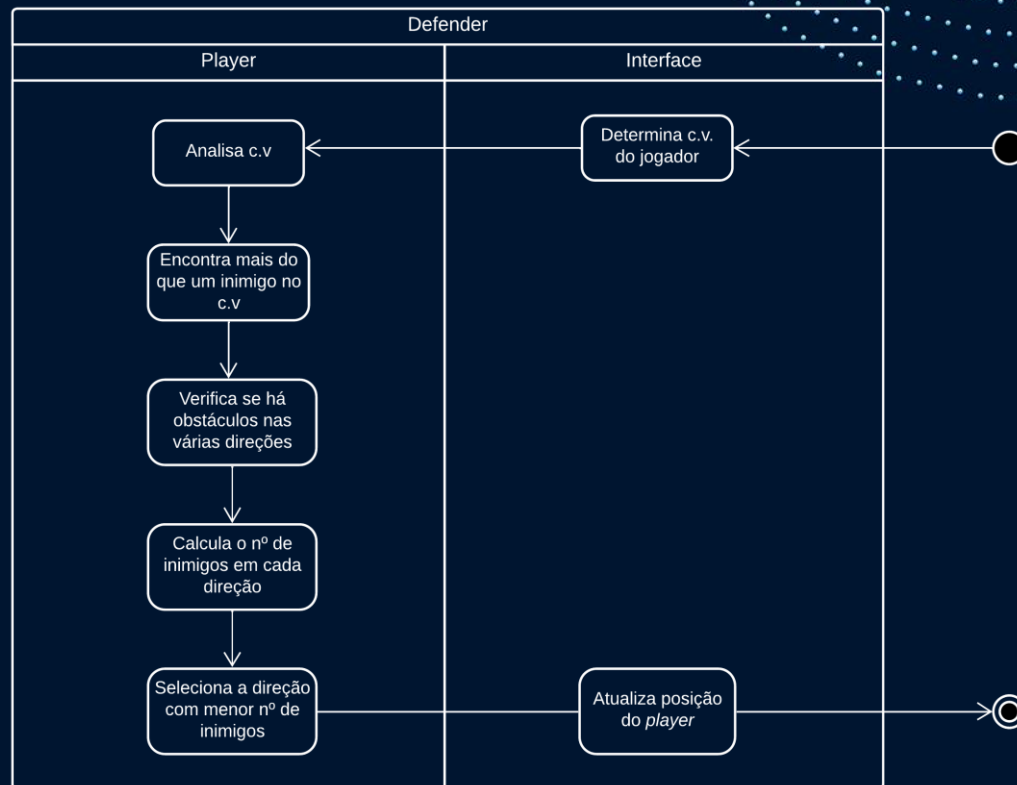


# DIAGRAMA DE ATIVIDADES - Attacker



# DIAGRAMA DE ATIVIDADES - *Defender*

c.v =  
Campo de  
visão





**03**

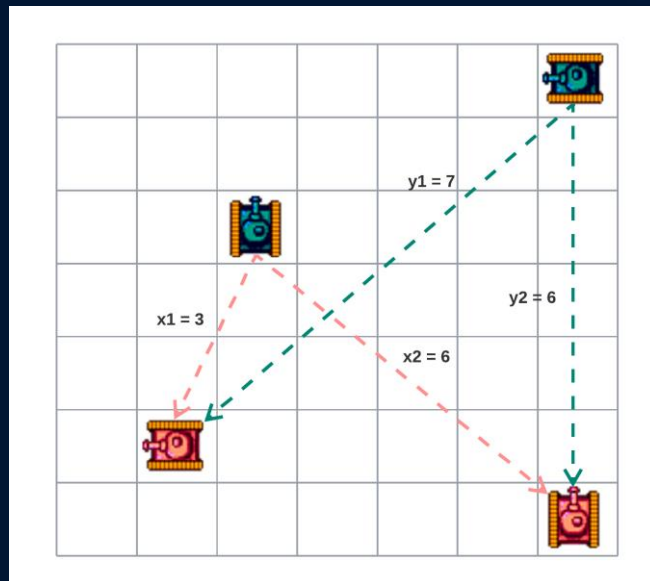
**IMPLEMENTAÇÃO**



# FUNÇÃO OBJETIVO: *Ataque*

## COORDENAÇÃO DO ATAQUE EM EQUIPA

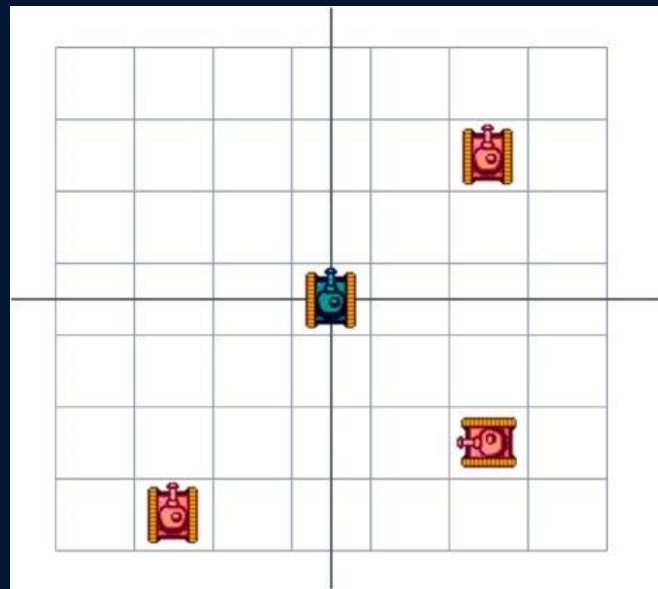
É reforçado e recompensado o trabalho em prol da equipa em vez do benefício individual



# FUNÇÃO OBJETIVO: *Defesa*

## COORDENAÇÃO DA DEFESA EM EQUIPA

Perder um elemento é algo  
que penaliza bastante a  
própria equipa





## **PORTANTO ...**

Existe uma clara  
preocupação  
com o desempenho global  
da sua equipa em vez do  
individual



# 04 | VISUALIZAÇÃO

Interface.java - TP\_asma - Visual Studio Code [Administrator]

File Edit Selection View Go Run Terminal Help

EXPLORER

- TP\_ASMA
  - .idea
  - images
  - lib
  - out
  - src
    - Agents
      - Interface.java
      - Player.java 1
    - Behaviours
      - Attacker.java
      - Defender.java
      - Explorer.java
      - ExplorerOld.java
    - Classes
      - GameData.java
      - MapData.java
      - PlayerUI.java
      - Position.java
    - Exceptions
    - Main
      - MainContainer.java 3
  - APDescription.txt
  - MTPs-MainContainer.txt
  - TP\_asma.iml
- OUTLINE
- TIMELINE
- SERVICES
- JAVA PROJECTS

src > Agents > Interface.java > Interface > setup()

```
21
22
23 import java.awt.*;
24
25 public class Interface extends Agent {
26     GameData gameData;
27
28
29     @Override
30     protected void setup() {
31         super.setup();
32
33         registerService();
34         JFrame obj= new JFrame();
35
36         // Posições Iniciais
37         Object[] args = getArguments();
38
39         // Cast para inteiros
40         int[][] newArgs = new int[10][5];
41         if (args != null) {
42             // 10 Players
43             for(int i=0; i<args.length; i++) {
```

PROBLEMS 4 OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL

```
R3 a morrer...
B1 a morrer...
R0 a morrer...
R1 a morrer...
B4 a morrer...
B2 a morrer...
B3 a morrer...
B0 a morrer...
R4 a morrer...
R2 a morrer...
Interface a morrer...
PS C:\Users\calis\Desktop\ASM\TP_asma> c;; cd 'c:\Users\calis\Desktop\ASM\TP_asma'; & 'C:\calis\AppData\Local\Temp\cp_f19ncslkxovgilypugf6o41ww.argfile' 'Main.MainContainer'
```

Select Postgres Server





**05**

**TESTES  
DE PERFORMANCE**

# Mapa reduzido (15x15) com posições fixas

Métrica	Equipa Azul	Equipa Vermelha
Tempo total de jogo (ms)	44 280	44 280
Nº de jogadores vivos	5	0
Nº de movimentos	175	261

Tabela 3: Resultados obtidos no jogo 1 com posições fixas

Métrica	Equipa Azul	Equipa Vermelha
Tempo total de jogo (ms)	44 660	44 660
Nº de jogadores vivos	0	5
Nº de movimentos	265	120

Tabela 4: Resultados obtidos no jogo 2 com posições fixas

Métrica	Equipa Azul	Equipa Vermelha
Tempo total de jogo (ms)	65 700	65 700
Nº de jogadores vivos	4	0
Nº de movimentos	302	244

Tabela 5: Resultados obtidos no jogo 3 com posições fixas

Métrica	Valor
Média tempos de jogo (ms)	51 710
Média de movimentos da equipa vencedora	275
Média de movimentos da equipa perdedora	183

Tabela 6: Resultados globais para 10 jogos

# Mapa reduzido (15x15) com posições aleatórias

Métrica	Equipa Azul	Equipa Vermelha
Tempo total de jogo (ms)	47 420	47 420
Nº de jogadores vivos	0	4
Nº de movimentos	130	180

Tabela 7: Resultados obtidos no jogo 1 com posições aleatórias

Métrica	Equipa Azul	Equipa Vermelha
Tempo total de jogo (ms)	30 400	30 400
Nº de jogadores vivos	5	0
Nº de movimentos	175	89

Tabela 8: Resultados obtidos no jogo 2 com posições aleatórias

Métrica	Equipa Azul	Equipa Vermelha
Tempo total de jogo (ms)	88 100	88 100
Nº de jogadores vivos	4	0
Nº de movimentos	347	231

Tabela 9: Resultados obtidos jogo 3 com posições aleatórias

Métrica	Valor
Média tempos de jogo (ms)	55 416
Média de movimentos da equipa vencedora	232
Média de movimentos da equipa perdedora	142

Tabela 10: Resultados globais para 10 jogos

# Mapa normal (35x35) com posições aleatórias

Métrica	Equipa Azul	Equipa Vermelha
Tempo total de jogo (ms)	121 260	121 260
Nº de jogadores vivos	0	5
Nº de movimentos	309	632

Tabela 11: Resultados obtidos no jogo 1 com posições aleatórias (Mapa 35x35)

Métrica	Equipa Azul	Equipa Vermelha
Tempo total de jogo (ms)	85 740	85 740
Nº de jogadores vivos	4	0
Nº de movimentos	334	256

Tabela 12: Resultados obtidos no jogo 2 com posições aleatórias (Mapa 35x35)

Métrica	Equipa Azul	Equipa Vermelha
Tempo total de jogo (ms)	79 680	79 680
Nº de jogadores vivos	0	4
Nº de movimentos	226	357

Tabela 13: Resultados obtidos no jogo 3 com posições aleatórias (Mapa 35x35)

Métrica	Valor
Média tempos de jogo (ms)	101 520
Média de movimentos da equipa vencedora	456
Média de movimentos da equipa perdedora	273

Tabela 14: Resultados globais para 10 jogos



# **06** | **CONCLUSÕES**



# CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

- ✓ Desenvolvimento de uma interface gráfica intuitiva.
  - ✓ Desenvolvimento de uma arquitetura descentralizada.
  - ✓ Aplicação de métricas de avaliação.
  - ✗ Não se implementou técnicas de *Reinforcement Learning*.
- 
- ✎ Criação de novas estratégias. Ex: *Bait*.



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

# Agentes e Sistemas Multiagente

---

Ana Filipa Pereira PG46978  
Carolina Santejo PG47102  
Luís Pinto PG47428  
Raquel Costa PG47600