

INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL – TP1

Fábio Oliveira – 2022145902

Rafael Filipe Rodrigues Pereira – 2022150534

Licenciatura em Engenharia Informática

Departamento de Engenharia Informática e Sistemas

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

21 de Outubro de 2024

INTRODUÇÃO

- **Objetivo:** Simular a limpeza de um ambiente, com obstáculos, por agentes aspiradores.
- **Tecnologia:** Desenvolvido em NetLogo.
- **Propósito:** Limpeza completa no menor tempo e com maior eficiência possível.
- **Estratégia:** Implementação de um modelo base e melhorias subsequentes.

AMBIENTE

- Configuração:
 - Grelha bidimensional com patches de várias cores:
 - **Preto:** Áreas limpas
 - **Vermelho:** Lixo
 - **Azul:** Carregadores
 - **Branco:** Obstáculos
 - **Verde:** Zona de despejo

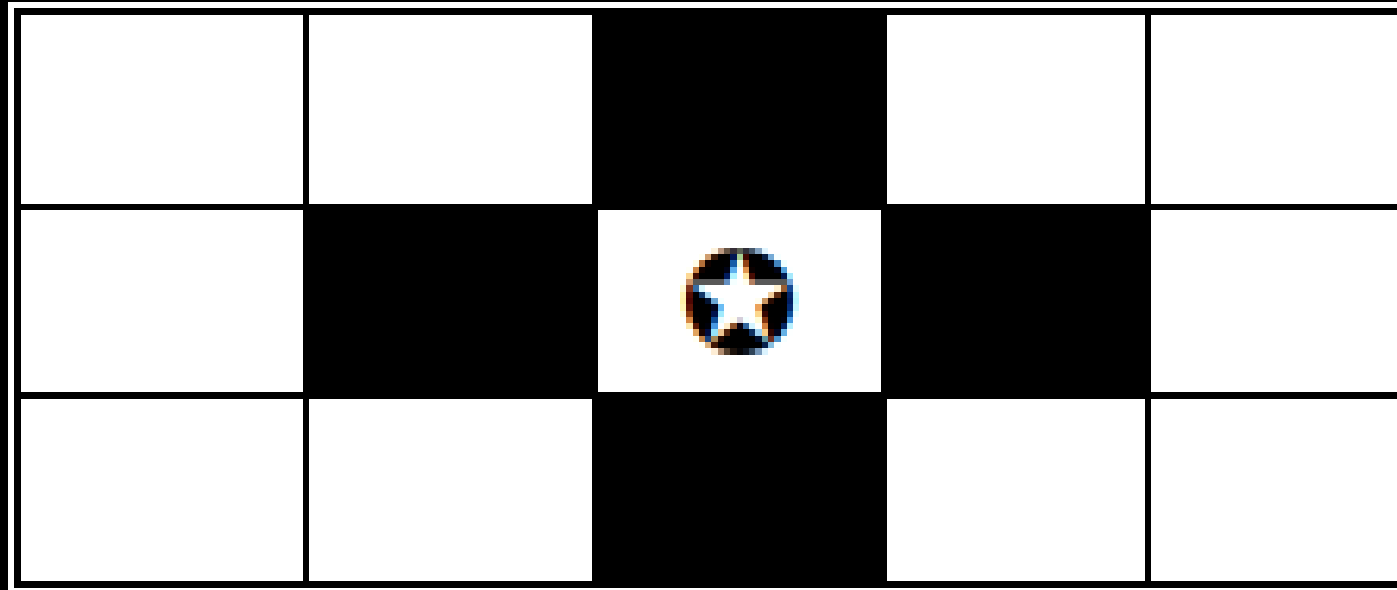


AMBIENTE

- Parâmetros Configuráveis:
 - Aspiradores;
 - Capacidade de transporte;
 - Energia inicial;
 - Lixo;
 - Carregadores;
 - Obstáculos;
 - Energia mínima para recarga;
 - Tempo de despejo;
 - Tempo para recarga .

PERCEÇÃO

Agentes percebem *patches* adjacentes em neighbors4:



AÇÕES



Movimentação



Recolha de lixo



Despejo de lixo



Recarregamento de energia

ESTADOS DE ENERGIA

A cor dos agentes varia conforme o nível de energia:



(a) Energia completa



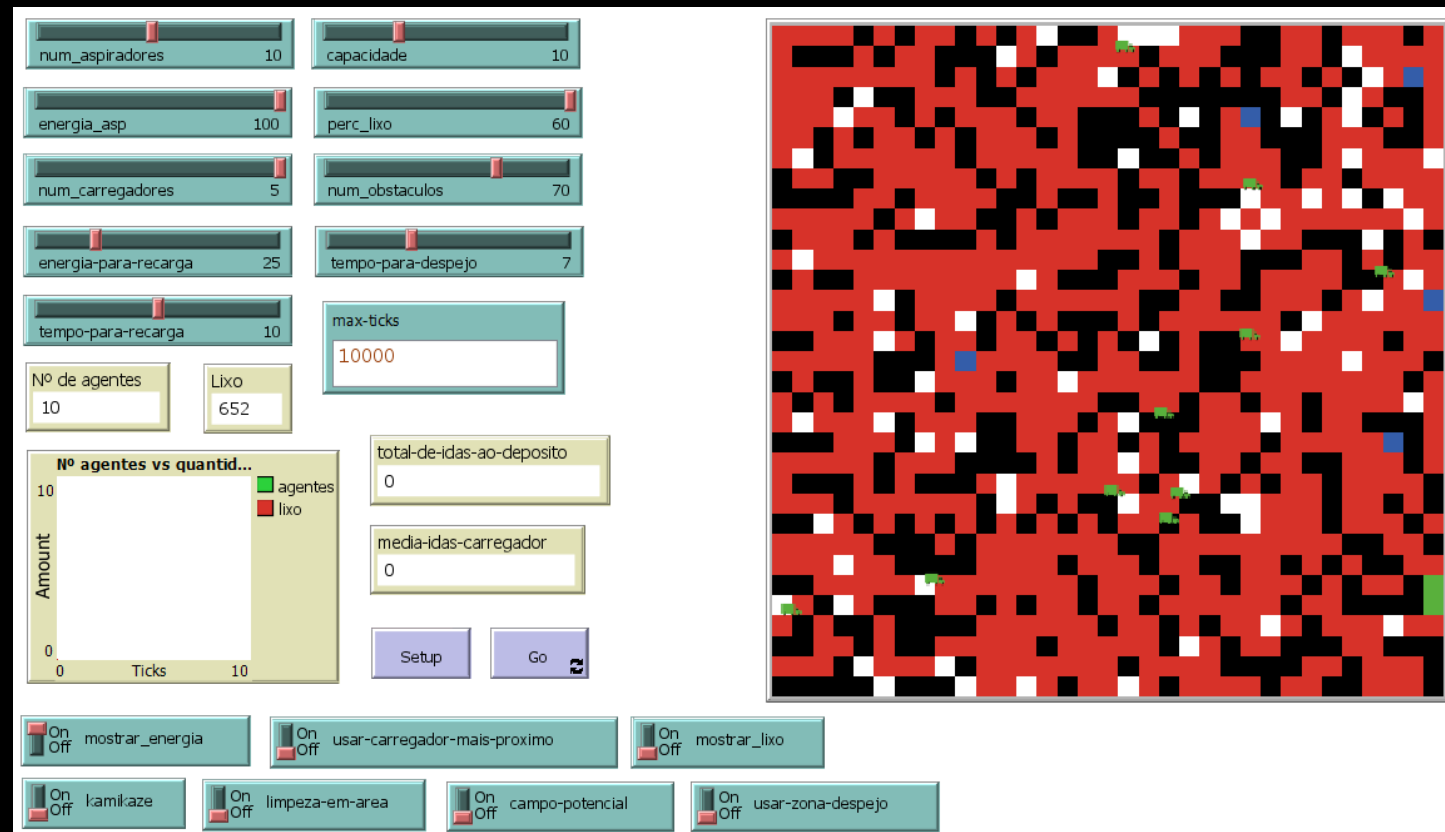
(b) Energia $\leq 50\%$



(c) Energia mínima

INTERFACE

Contém *switches* para ativar e desativar as funções do modelo melhorado.



MODELO BASE

Movimentação aleatória,
salvo conhecimento
prévio de carregadores.

O agente memoriza as
localizações dos
carregadores

Interação entre agentes
próximos para troca de
informações.

MODELO MELHORADO

- **mostrar_energia:** visualizar a energia dos agentes;
- **mostrar_lixo:** visualizar quantidade atual de lixo dos agentes;
- **kamikaze:** Agentes correm para o lixo, ignorando energia.
- **limpeza-em-area:** Os aspiradores limpam todas as patches ao seu redor(8 patches).

MODELO MELHORADO

- **usar-carregador-mais-proximo:** agentes sabem sempre qual a estação de carregamento mais próxima;
- **usar-zona-despejo:** Implementação igual à anterior mas referindo-se à zona de despejo;
- **campo-potencial:** Movimento guiado por gradientes de potencial.

HIPÓTESES E RESULTADOS

- **Modelo Base:**

- Hipótese 1: O aumento do número de agentes aumenta a superfície limpa.

Nº de agentes	Lixo apanhado (%)
5	22.07%
10	38.40%
15	66.25%

HIPÓTESES E RESULTADOS

- **Modelo Base:**

- Hipótese 2: O aumento de obstáculos no ambiente reduz a superfície limpa.

Nº de obstáculos	Lixo apanhado (%)
25	45.25%
50	42.56%
100	32.87%

HIPÓTESES E RESULTADOS

- **Modelo Base:**

- Hipótese 3: O aumento do número de carregadores aumenta a taxa de sobrevivência dos agentes.

Nº de carregadores	Taxa de sobrevivência (%)
1	9%
3	13%
5	17%

HIPÓTESES E RESULTADOS

- **Modelo Melhorado:**

- Hipótese 4: Saber as localizações dos carregadores e do depósito aumenta o lixo apanhado.

Opções	Taxa de agentes vivos (%)	Lixo apanhado (%)
Desligadas	25%	50.74%
Ligadas	94%	90%

HIPÓTESES E RESULTADOS

- **Modelo Melhorado:**

- Hipótese 5: O uso de campo potencial otimiza o movimento dos agentes, reduzindo o tempo total de limpeza e aumentando a superfície limpa.

Campo Potencial?	Média de ticks final	Lixo apanhado (%)
Não	10000	83.24%
Sim	591.6	100%

HIPÓTESES E RESULTADOS

- **Modelo Melhorado:**

- Hipótese 6: Número reduzido de agentes mais potentes tem desempenho semelhante a um número maior de agentes menos potentes.
- Funções usadas nesta experiencia:
 - usar-carregador-mais-próximo;
 - limpeza-em-área;
 - usar-zona-despejo;
 - campo-potencial.

Nº de agentes	Capacidade	Média ticks final	Média de lixo apanhado
10	15 (comum)	378.9	100%
5	30 (poderoso)	368.9	99.94%
20	15 (comum)	186.1	100%
10	30 (poderoso)	198.2	100%

CONCLUSÃO

A implementação dos modelos base e melhorado mostrou diferenças claras no desempenho dos agentes:

- No **modelo base**, a movimentação aleatória e a memória limitada resultaram em maior tempo de limpeza e menor eficiência na gestão de energia.
- No **modelo melhorado**, o uso do campo potencial e o conhecimento das localizações dos carregadores e da zona de despejo reduziram o tempo de limpeza e a taxa de falha dos agentes de forma significativa.