

Agentes Racionais



**Introdução
à Inteligência
Artificial**

2023/2024

Autoria de:

João Pinto – 2022143707 – LEI

Miguel Cardoso – 2022143267 – LEI



■ Índice

• Introdução	3
• Ambiente	4
• Os Agentes	5
○ Agente Leão	5
○ Agente Hiena	6
• Experimentação/ Análise de Resultados	7
• Modelo Melhorado	7
• Experimentação/ Análise de Resultados(Modelo Melhorado)	8
• Conclusão	10

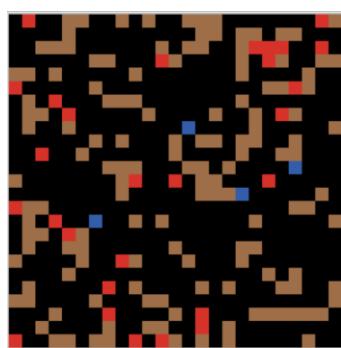
■ Introdução

- A presente proposta de trabalho final tem como objetivo a conceção, implementação e análise de comportamentos racionais para agentes racionais num ambiente virtual simulado, utilizando a plataforma NetLogo. Nesta simulação, os agentes interagem num mundo onde coexistem duas categorias distintas, cada uma com suas próprias características definidas. O ambiente é povoado por células de diferentes cores, que oferecem vantagens aos agentes que habitam este mundo complexo.
- Este relatório irá detalhar o ambiente de simulação, fornecendo informações sobre as diversas espécies de patches e suas implicações para os agentes, o comportamento e decisões tomadas pelos agentes, e ainda a versão melhorada do modelo base onde foram acrescentadas novas implementações que permitem o equilíbrio entre agentes.
- O objetivo primordial desta simulação é garantir a sobrevivência dos agentes pelo maior período possível, levando em consideração as dinâmicas do ambiente e as estratégias adotadas por eles. Por meio deste trabalho, procuramos explorar o potencial de agentes racionais na busca pela sobrevivência, demonstrando as suas capacidades de adaptação e tomada de decisões num ambiente dinâmico e desafiador.

■ Ambiente

O ambiente de simulação é um mundo virtual onde células pretas compõem o cenário de fundo, enquanto células castanhas e vermelhas representam alimentos de pequeno e grande porte, respectivamente. O utilizador pode ajustar a quantidade de alimentos (0% a 20% para as castanhas e 0% a 10% para as vermelhas), e após a ingestão de alimento de grande porte, este se transforma em alimento de pequeno porte, seguido pelo retorno da célula à cor preta. A quantidade de energia adquirida varia de 1 a 50 unidades, com alimentos de pequeno porte reaparecendo aleatoriamente para manter a estabilidade da simulação. O ambiente também inclui células azuis, cuja quantidade é configurável de 0 a 5 unidades, proporcionando aos agentes um refúgio temporário das interações.

Em resumo, este ambiente de simulação é altamente flexível e interativo, permitindo diversas configurações e experimentações. Os diferentes tipos de alimentos, a transformação de alimentos de grande para pequeno porte, a energia obtida e as células azuis acrescentam complexidade ao ambiente, tornando-o um cenário desafiador para a investigação e análise dos comportamentos dos agentes.



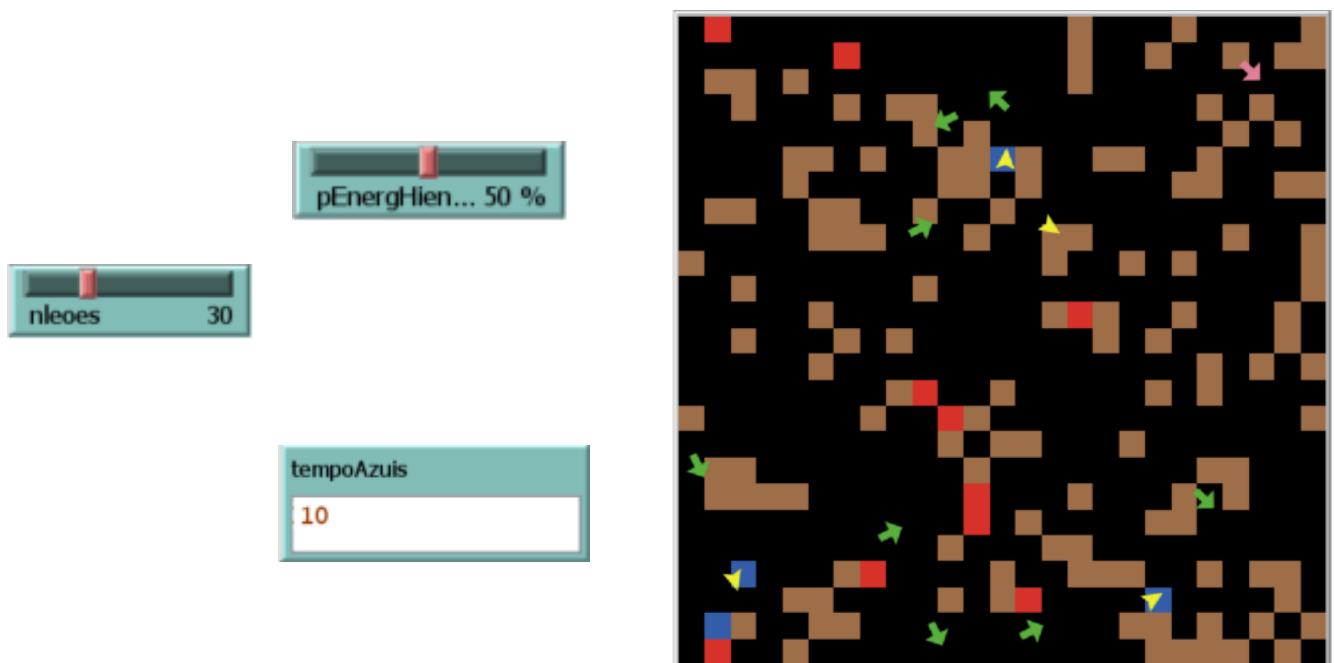
bluecells 4 celcastanhas 20 % celvermelhas 7.5 %

```
to setup-patches
  ask patches
    [
      ifelse random 101 < celcastanhas
      [
        set pcolor brown
      ][
        set pcolor black
      ]
    ]
  ask patches with [pcolor = black]
    [
      ifelse random 101 < celvermelhas
      [
        set pcolor red
      ][
        set pcolor black
      ]
    ]
  ask n-of bluecells patches with [pcolor = black]
    [
      set pcolor blue
    ]
  end
```

■ Os Agentes

○ Agente Leão

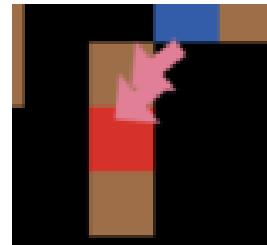
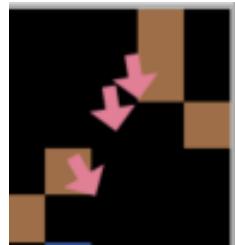
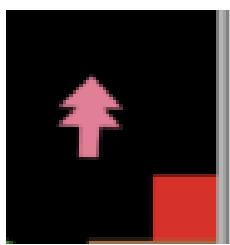
Os agentes leão desempenham um papel fundamental na simulação, sendo caracterizados por sua natureza reativa e a capacidade de executar diversas ações para otimizar a sua sobrevivência. Eles têm a habilidade de reconhecer as células nas direções frontal, esquerda e direita. As suas ações incluem alimentação, movimentação, rotações, combate contra hienas e movimentação especial quando detetam múltiplas hienas nas células reconhecidas. Cada ação consome uma unidade de energia, exceto as ações de combate e as de movimentação especial. Os leões priorizam a alimentação quando sua energia está abaixo de um limite definido pelo utilizador, e a movimentação especial quando sua energia atinge ou excede esse valor. Eles podem consumir qualquer tipo de alimento na célula em que se encontram e têm a capacidade de derrotar hienas sozinhos, transformando-as em alimento de pequeno porte e sofrendo uma perda de energia configurável devido ao combate. Além disso, quando reconhecem células azuis, os leões ficam parados por um número definido de ticks, durante os quais não realizam ações, não perdem energia e estão imunes ao combate, embora ainda sejam detetados por hienas. Essas características e ações tornam os agentes leão peças-chave na dinâmica da simulação, exigindo estratégias de sobrevivência e adaptação para prosperar num ambiente virtual desafiador.



○ Agente Hiena

Os agentes hiena desempenham um papel crucial na simulação, sendo caracterizados por características reativas e uma variedade de ações disponíveis para otimizar a sua sobrevivência. Cada hiena é capaz de perceber as células nas direções frontal, esquerda e direita. As suas ações incluem alimentação, movimentação, rotações e combate contra leões. Cada ação consome uma unidade de energia, exceto o combate com leões.

As hienas são caracterizadas por manterem atualizado o nível de agrupamento, que reflete o número de hienas na vizinhança percebida. Quando o nível de agrupamento é maior do que um, a hiena muda de cor, voltando à cor inicial quando o nível de agrupamento é igual a 1. Elas priorizam a alimentação como ação principal e podem consumir qualquer tipo de alimento na célula onde se encontram. Quando o nível de agrupamento é superior a 1 e apenas um agente leão está presente na sua vizinhança, as hienas têm a capacidade de combater o leão, transformando-o em alimento de grande porte e sofrendo uma perda de energia configurável devido ao combate. As hienas não percebem células azuis e, quando impõem uma ação de movimentação, todas as hienas na vizinhança percebida devem adotar a mesma direção. Estas características e ações tornam as hienas elementos centrais na dinâmica da simulação, com estratégias de sobrevivência e competição essenciais para prosperar num ambiente virtual desafiador.



■ Experimentação/Análise de Resultados

Para o Modelo Base deste trabalho, realizamos várias experiências, cada uma a 10 iterações e as seguintes foram as mais interessantes:

- ✓ Nesta experiência, o valor que variou foi a percentagem da energia das hienas que os leões perdem ao matá-las.

pEnergHienasMorta	hienas	leões	Extinção hienas	Extinção Leões	Média de ticks
33	0	39,5	100%	0%	51,6
66	0	24,3	100%	0%	61,5
100	0,8	6,3	80%	20%	270,4

- ✓ Nesta experiência, o valor que variou foi o número de hienas.

nhienas	hienas	leões	Extinção hienas	Extinção Leões	Média de ticks
33	0	43,1	100%	0%	41,1
66	0	27,5	100%	0%	81,3
100	4,7	4,7	70%	30%	155,5

- ✓ Nesta experiência tentamos manipular as variáveis disponíveis na interface de modo a criar equilíbrio.

pEnerghienaMorta	energialeoes	nleoes	pEnegLeoMorto	tempoAzuis
90	47	42	16	1

hienas	leoes	Extinção hienas	Extinção Leões	Média ticks
2,0666	2,2333	53,33%	50%	263,1333

*tendo em conta, para as três experiências os seguintes valores base:

bluecells	celcastanhas	energiahienas	nhienas	energG	pEnegHienamorta
3	10%	50	50	50	26%
tempoAzuis	celvermelhas	energialeoes	nleoes	energP	pEnergLeoMorto
30	5%	50	50	25	26%

■ Modelo Melhorado

Para o modelo melhorado, pensamos nas seguintes melhorias:

- ✓ Adicionar um mecanismo que permita a uma hiena matar um leão , mesmo que esta esteja sozinha, com a condição de que o leão tenha um nível de energia inferior ao definido pelo utilizador.
- ✓ Adicionar um mecanismo que permita que as hienas se reproduzam se estas estiverem com nível de agrupamento maior que 1 e não existirem leões por perto.
- ✓ Mudança da visão dos agentes hiena para neighbors.
- ✓ Adicionamos a possibilidade dos leões se reproduzirem aquando parados nas células azuis, com a condição que o número de leões seja igual a 2.
- ✓ Adicionada a possibilidade de colocar labels de energia nas turtles.
- ✓ Pensamos ainda dividir a energia ganha pelas hienas do grupo quando estas se alimentam, porém percebemos que não havia qualquer impacto simulações pois o agente hienas não tem problemas de falta de energia, visto que ao contrário dos leões podem alimentar-se sem restrições.

■ Experimentação/Análise de Resultados (Modelo Melhorado)

- Nesta experiência, colocamos em ação a primeira melhoria que referimos acima. Podemos verificar o efeito dos diferentes níveis de energia a que o leão pode ser executado por apenas uma hiena.

energiaExecucao	execucao	hienas	leoes	Extinção hienas	Extinção Leões	Média de ticks
8	true	0	18	100%	0%	153,5
17	true	0	23	100%	0%	91,3
25	true	0,4	11,9	80%	20%	198,5

- Nesta experiência, colocamos ao teste a melhoria onde as hienas se podem reproduzir.

repHienas	hienas	leoes	Extinção Hienas	Extinção Leões	Média de ticks
true	13,48	10,51	61%	39%	131,42

(após 100 iterações)

- Nesta experiência, colocamos ao teste todas as nossas melhorias em conjunto.

repHineas	repLeoes	energiaexecucao	execucao
true	true	25	true

hienas	leoes	Extinção Hienas	Extinção Leões	Média de ticks
25,27	3,9	28%	72%	135,5556

*para todas as experiências realizadas acima, a visão melhorada dos agentes hiena é neighbors, tal como referido no modelo melhorado.

■ Conclusão

O trabalho prático culminou na criação de um ambiente de simulação complexo e dinâmico, onde interagem agentes leão e agentes hiena. Os agentes leão, com comportamentos reativos, priorizam a alimentação e têm a capacidade de realizar ações especiais para evitar confrontos com as hienas. Por sua vez, as hienas concentram-se na alimentação, mas também podem enfrentar os leões quando necessário, mantendo um nível de agrupamento.

Esta simulação oferece um ambiente propício para analisar estratégias de sobrevivência, competição e interação entre os agentes num contexto virtual. As ações e características dos agentes leão e hiena desempenham papéis cruciais na determinação do seu sucesso no ambiente, contribuindo para a compreensão de agentes reativos em ambientes complexos. Este trabalho representa um passo importante para futuras investigações sobre adaptação e comportamento de agentes em cenários desafiadores.

Finalmente, criar o modelo melhorado foi extremamente desafiador e deu-nos a possibilidade de explorar o nosso lado criativo. Foi possível testar diferentes hipóteses e “brincar” um pouco com a simulação.