

# **Trabalho Prático nº 1**

## **Agentes Racionais**

**Docentes:**

Carlos Pereira

Inês Domingues

Trabalho realizado por:

Diogo Oliveira - 2021146037

Lara Bizarro - 2021130066

## Índice

1.	Introdução.....	3
2.	Descrição do Ambiente, dos Agentes e Implementação.....	4

## Índice de Imagens

Figura 1 - Perceção do Agente Leão.....	4
Figura 2 - Perceção do Agente Hiena .....	4
Figura 3 - Procedimento responsável pela ingestão da comida por parte dos agentes.....	5
Figura 4 - Procedimento responsável pela movimentação dos leões .....	5

# 1.Introdução

No âmbito da cadeira de Introdução à Inteligência Artificial (IIA), foi pedido para realizar um trabalho utilizando a ferramenta NetLogo. Este dividiu-se em duas componentes, sendo que uma é a componente de implementação e a outra a componente de experimentação/análise de resultados.

Na componente de implementação foram desenvolvidos o Modelo Base e o Modelo Melhorado e na componente de experimentação/análise de resultados foi elaborado um plano experimental para o Modelo Base e para o Modelo Melhorado.

No Modelo Base foram analisando os parâmetros que podem influenciar o desempenho dos agentes, e no modelo melhorado foi verificado se, para configurações equivalentes entre o modelo base e o modelo melhorado, as estratégias propostas influenciaram o desempenho dos agentes.

No Modelo Melhorado, foi adicionado um novo obstáculo ao ambiente, Cato, que sempre que os agentes passam por eles perdem energia, um novo agente, Oásis, que muda à sua volta o ambiente de forma a criar um perímetro de comida para os agente(uma vez que tirarmos a regeneração da comida), por fim adicionamos o agente Hipopótamo, com o propósito que só pode nas células dos alimentos e mata todos os agentes que percecione(percecione agentes do lado direito, esquerdo, cima e baixo).Estas ideias tem o propósito de dificultar a sobrevivência dos agente, nomeadamente das hienas.

## 2. Descrição do Ambiente, dos Agentes e Implementação

Este ambiente, é composto por dois elementos de alimento de pequeno porte (células castanhas) e de grande porte (células vermelhas). Estes elementos são definidos pelo utilizador variando entre 0% a 20% e entre 0% a 10%, respetivamente. Após o alimento de grande porte ser consumido, este é transformando num alimento de pequeno porte.

Os agentes existentes são leões e hienas, cada um deste é definido pelo utilizador, o seu nível de energia também é configurado pelo utilizador. No caso das Hienas, podem se agrupar entre elas. O verdadeiro objetivo para ambos dos agentes é sobreviverem o máximo tempo possível no ambiente.

Cada agente leão tem a seguinte perceção descrita pela figura 1.

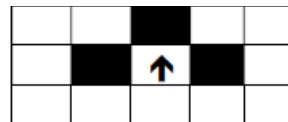


Figura 1 - Perceção do Agente Leão

Cada agente hiena tem a seguinte perceção descrita pela figura 2.

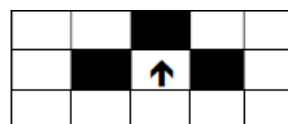


Figura 2 - Perceção do Agente Hiena

Em relação a implementação do programa, iremos mostrar alguns blocos de código, como por exemplo este procedimento, presente na figura 3 que permite aos agentes consumirem as células de pequeno porte (células castanhas) e grande porte (células azuis).

```

;COMIDA
to eat

  if pcolor = brown[
    set pcolor black
    set energia energia + energia_castanha

    if Modelo = "Modelo_Base" [
      ask one-of patches with [pcolor = black]
      [set pcolor brown]] ;pequeno porte reaparece aleatoriamente dps de ser comido
    ]

  if pcolor = red[
    set pcolor brown
    set energia energia + energia_vermelho
  ]

end

```

Figura 3 - Procedimento responsável pela ingestão da comida por parte dos agentes

Em seguida esta função mostra parte do movimento que os agentes leões realizam ao longo da sua execução.

```

to moveleao
  let primario 0
  let segund patch-here
  let angl patch-here
  let fronte patch-here
  let distancia patch-on-heading-and-distance 00
  let esquerda patch-at-heading-and-distance -90

  (ifelse energia > energia_limite)
  (ifelse
    (([pcolor] of fronte = red or ([pcolor] of fronte = brown or ([pcolor] of fronte = blue) [t] 1 set distancia 1000)
    ([pcolor] of direita = red or ([pcolor] of direita = brown or ([pcolor] of direita = blue) [t] 1 set distancia 1000)
    ([pcolor] of esquerda = red or ([pcolor] of esquerda = brown or ([pcolor] of esquerda = blue) [t] 1 set distancia 1000)
    ([pcolor] of angl = blue) [elsemo]
    ([pcolor] of fronte = red or ([pcolor] of fronte = brown or ([pcolor] of fronte = blue) and ([pcolor] of esquerda = red or ([pcolor] of esquerda = brown or ([pcolor] of esquerda = blue) and ([pcolor] of direita = red or ([pcolor] of direita = brown or ([pcolor] of direita = blue)
  )

  (ifelse
    (do 0 60 kinas) : 1 random
    count kinas-on direita = count kinas-on esquerda = count kinas-on fronte = 0 [
      (ifelse (primario > 1)
        [set primario 0]
        [set primario 1])
      if 1 set primario 0
    ]

    (do 0 1 kinas) : 0 set
    count kinas-on direita = count kinas-on esquerda = count kinas-on fronte = 1 [
      (ifelse
        (ifelse kinas-on fronte
          [set kinas-on fronte 0]
          [t] 1
          set energia (energia - energia_perdida_colidera) = 0
          set fronte [set pcolor brown])
        (ifelse kinas-on direita
          [set kinas-on direita 0]
          [t] 1
          set energia (energia - energia_perdida_colidera) = 0
          set fronte [set pcolor brown])
        (ifelse kinas-on esquerda
          [set kinas-on esquerda 0]
          [t] 1
          set energia (energia - energia_perdida_colidera) = 0
          set fronte [set pcolor brown])
      )
    ]
  )

```

Figura 4 - Procedimento responsável pela movimentação dos leões

Seguidamente, este procedimento mostra como funciona o agrupamento das hienas.

```

;calcula e deteta nivel de agrupamento
to Agrupamento
  let frente patch-ahead 1
  let direita patch-right-and-ahead 90 1
  let esquerda patch-left-and-ahead 90 1
  let aqui patch-here

  set nivel_agrupamento 1
  set color orange

  (ifelse
    any? hienas-on frente[
      set nivel_agrupamento 1 + count hienas-on frente + count hienas-on esquerda + count hienas-on direita
      ask hienas-on frente[
        set color violet
        set heading [heading] of myself
        set nivel_agrupamento [nivel_agrupamento] of myself]]

    any? hienas-on direita[
      set nivel_agrupamento 1 + count hienas-on frente + count hienas-on esquerda + count hienas-on direita
      ask hienas-on direita[
        set color violet
        set heading [heading] of myself
        set nivel_agrupamento [nivel_agrupamento] of myself]]

    any? hienas-on esquerda[
      set nivel_agrupamento 1 + count hienas-on frente + count hienas-on esquerda + count hienas-on direita
      ask hienas-on esquerda[
        set color violet
        set heading [heading] of myself
        set nivel_agrupamento [nivel_agrupamento] of myself]]))

  ifelse (nivel_agrupamento > 1)[set color violet ][set color orange]
end

```

Figura 5 -Figura 4 - Procedimento responsável pelo agrupamento das hienas

Este procedimento é referente ao Modelo Melhorado, onde existe dois novos agentes, Hipopótamos e Catos, este com o seu comportamento diferente.

```

to MoveHipopotamos
  let frente patch-ahead 1
  let direita patch-right-and-ahead 90 1
  let esquerda patch-left-and-ahead 90 1

  let atual [pcolor] of patch-here

  ask oasis[set tempo ticks]

  if (any? hienas-on neighbors4 ) [ask hienas-on neighbors4 [die]]
  if (count leões-on neighbors4 > 1) [ask leões-on neighbors4 [die]]

  (ifelse
    ([pcolor] of frente = red or [pcolor] of frente = brown ) [fd 1]
    ([pcolor] of direita = red or [pcolor] of direita = brown ) [rt 90]
    ([pcolor] of esquerda = red or [pcolor] of esquerda = brown ) [rt -90]
  )
  rt -180
  if (atual = black) [set energia 0]
end

to Catos
  if pcolor = [8 80 0][
    ask turtles-here [set energia energia - 10]
  ]
end

```

Figura 6 - Procedimento responsável pelos novos Agentes do Modelo Melhorado

### 3. Análise de Dados

#### Modelo Base:

#### **Hipótese 1: A quantidade de hienas influencia a sobrevivência de leões.**

Confirmação da Hipótese: Variar o parâmetro “Numero\_Hienas” e verificar o que acontece à sobrevivência dos leões. Através dos resultados obtidos (verificar tabelas no ficheiro Excel), é possível verificar que o número de agentes hienas influencia a sobrevivência dos agentes leões. Estes resultados estão de acordo com os com o esperado, visto que as hienas conseguem se agrupar para matar os leões.

#### **Hipótese 2: A quantidade de leões influencia a sobrevivência de hienas.**

Confirmação da Hipótese: Variar o parâmetro “Numero\_Leoes” e verificar o que acontece à sobrevivência das hienas. Através dos resultados obtidos (verificar tabelas no ficheiro Excel), é possível verificar que o número de agentes leões influencia a sobrevivência das agentes hienas. Estes resultados estão de acordo com os com o esperado, visto que as hienas conseguem se agrupar para matar os leões. No entanto, só quando existe uma diferença mínima de 25 leões e mesmo assim ainda sobrevivem durante bastante tempo.

### **Hipótese 3: A quantidade de blocos azuis influencia a sobrevivência dos leões e a sobrevivência de hienas.**

Confirmação da Hipótese: Variar o parâmetro “Celula\_Azul” e verificar o que acontece à sobrevivência dos agentes. Através dos resultados obtidos (verificar tabelas em anexo no ficheiro Excel), é possível verificar que o número de células azuis não tem grande influência na sobrevivência das agentes inicialmente. No entanto, quando se atinge o valor máximo verifica-se uma diminuição na sobrevivência dos leões, o que era esperado uma vez que se as hienas percecionam os leões, mesmo que estes estejam num abrigo, morrendo o leão que está imóvel durante um tempo fixo.

### **Hipótese 4: A quantidade de comida de grande porte influencia a sobrevivência dos leões (sem hienas).**

Confirmação da Hipótese: Variar o parâmetro “Grande\_porte” e verificar o que acontece à sobrevivência dos leões. Através dos resultados obtidos (verificar tabelas em anexo no ficheiro Excel), é possível verificar que o número de células vermelhas tem alguma influência na sobrevivência dos leões, contudo, não é uma diferença significativa, uma vez que eventualmente acabam por morrer.



## Modelo Melhorado:

### **Hipótese 1: A quantidade de oásis influencia a sobrevivência dos leões e hienas.**

Confirmação da Hipótese: Variar o parâmetro “Numero\_Oasis” e verificar o que acontece à sobrevivência dos agentes. Através dos resultados obtidos (verificar tabelas em anexo no ficheiro Excel), é possível verificar que o número de oásis tem grande influência na sobrevivência das agentes, no entanto os leões continuam a morrer mais cedo que as hienas. O que era esperado uma vez que este é a única forma de alimento regenerado.

### **Hipótese 2: A quantidade de catos influencia a sobrevivência dos leões e hienas**

Confirmação da Hipótese: Variar o parâmetro “Numero\_Catos” e verificar o que acontece à sobrevivência dos agentes. Através dos resultados obtidos (verificar tabelas em anexo no ficheiro Excel), é possível verificar que o número de catos tem influência na sobrevivência das agentes. Nas hienas, verifica-se a diminuição da sobrevivência (ainda que pouco significativa) e os leões aumenta a quantidade deles, durando menos tempo (menos sobrevivência). Estes resultados eram esperados até certo ponto, a diminuição da sobrevivência geral era esperada, não esperávamos que os leões aumentassem antes de morrerem.

### **Hipótese 3: A quantidade de hipopótamos influencia a sobrevivência dos leões e hienas**

Confirmação da Hipótese: Variar o parâmetro “Numero\_Hipopotamos” e verificar o que acontece à sobrevivência dos restantes agentes. Através dos resultados obtidos (verificar tabelas em anexo no ficheiro excel), é possível verificar que o número de hipopótamos não tem grande influência na sobrevivência das hienas, uma vez que diminui a quantidade e aumenta o tempo de sobrevivência. Quanto aos leões, a influência é mais significativa uma vez que aumentam a quantidade e o tempo de sobrevivência. Estes resultados não eram esperados, pensávamos que iria haver uma diminuição geral da sobrevivência uma vez que os hipopótamos têm mais perceção para matar, em vez disso, equilibrou a balança para o lado dos leões, por outras palavras, permitiu a sobrevivência durante mais tempo dos mesmos.