

## Introdução à Inteligência Artificial

Licenciatura em Engenharia Informática, Engenharia Informática – Pós Laboral e  
Engenharia Informática – Curso Europeu  
2º Ano – 1º semestre  
Aulas Laboratoriais

---

### Ficha 5: Agentes Adaptativos

#### Modelo #1

Num ambiente, definido através de uma grelha bidimensional, existem alguns agentes. O principal objetivo de cada um destes agentes é encontrar alimentos de modo a garantir a sua sobrevivência. Nesse ambiente existem os alimentos do tipo A e do tipo B. Um deles permite aumentar a energia dos agentes, sendo essencial para a sua sobrevivência. O outro é venenoso e a sua ingestão provoca morte imediata. No início de cada simulação, o modelo escolhe aleatoriamente qual o alimento comestível e qual o venenoso. Os agentes não têm acesso a esta informação. A comida é automaticamente repostada no ambiente, à medida que vai sendo ingerida pelos agentes.

Neste modelo as características dos seus agentes deverão ser as seguintes:

- **Perceções:** conseguem determinar o conteúdo da célula imediatamente à sua frente;
- **Ações:** podem avançar para a célula em frente ou rodar 90º para a esquerda;
- **Memória:** possuem uma variável interna onde armazenam a sua preferência por alimento (tipo A ou B). Esta preferência é determinada aleatoriamente no momento da sua criação e pode estar certa ou errada (os agentes não sabem qual o alimento venenoso);
- Os agentes ingerem automaticamente o alimento da célula atual. Se for comestível, a sua energia aumenta (50 unidades). Se for veneno, o agente morre imediatamente.

#### Tarefas

- Completar o procedimento *move*, do ficheiro *IIA\_Ficha5\_Inicio.nlogo*, com o comportamento a adotar por cada agente durante a exploração do ambiente. Deverá ter-se em atenção que os agentes não têm acesso à variável *veneno*, i.e., não sabem qual o alimento venenoso. Para decidir o que fazer, podem apenas recorrer à perceção da célula em frente e à sua variável interna *preferida* onde armazenam o que acreditam ser o alimento comestível. O ficheiro a usar já tem uma implementação do modelo descrito anteriormente;
- Efetuar as simulações e a análise dos resultados, estudando o impacto do parâmetro *perc\_comida* (percentagem de células do ambiente que têm comida) na sobrevivência dos agentes. Para isso, deverá ser utilizado o ficheiro *IIA\_Ficha5\_Resultados.xlsx* para registar os valores. Devido ao carácter

- aleatório dos modelos, a mesma experiência deverá ser repetida várias vezes (por exemplo, 10 vezes) e analisados os valores médios;
- Associar aos agentes a capacidade de reprodução. Em cada iteração, cada agente tem 5% de probabilidade de se reproduzir (independentemente da sua energia). Durante a reprodução, um agente cria um descendente com as mesmas características. A energia do progenitor é dividida em partes iguais pelos 2 agentes;
  - Repetir as simulações e interpretar eventuais diferenças nos resultados. Utilizar o ficheiro **IIA\_Ficha5\_Resultados.xlsx** para registar os valores. Devido ao carácter aleatório dos modelos, deve repetir a mesma experiência várias vezes (por ex. 10 vezes) e analisar os valores médios;
  - Um agente adaptativo é aquele que se adapta às circunstâncias, por exemplo, mudando o seu comportamento. Assim, dado que os agentes podem morrer por causa da ingestão de veneno, pretende-se que eles se adaptem ao ambiente definido para que possam sobreviver durante mais tempo. Para conseguir isso, o primeiro agente que comer deverá enviar uma mensagem a todos os agentes de modo a lhes dizer qual é a comida venenosa. Todos os agentes que tiverem como preferência essa comida, deverão adaptar-se, mudando a sua preferência;
  - Repetir as simulações e interpretar eventuais diferenças nos resultados (verificar o que acontece quando se usa apenas a adaptação e quando se usa a adaptação e a reprodução juntas). Utilizar o ficheiro **IIA\_Ficha5\_Resultados.xlsx** para registar os valores. Devido ao carácter aleatório dos modelos, deve repetir a mesma experiência várias vezes (por ex. 10 vezes) e analisar os valores médios.

## Modelo #2

Neste ambiente o alimento venenoso vai-se alterando periodicamente. Para implementar esta funcionalidade, adicione a seguinte função ao código:

```
to altera_veneno
  if random-float 1 < taxa_alteracao
  [
    ifelse veneno = "A"
    [
      set veneno "B"
    ]
    [
      set veneno "A"
    ]
  ]
end
```

Esta função deve ser chamada no final da função *go*.

## Tarefas

- Repetir as simulações feitas no ponto anterior (recorrendo a diferentes taxas de alteração de veneno) e analisar os resultados (verificar o que acontece quando se usa apenas a adaptação e quando se usa a adaptação e a reprodução juntas). Continuar a utilizar o ficheiro **IIA\_Ficha5\_Resultados.xlsx** para registar os valores. Devido ao carácter aleatório dos modelos, deve repetir a mesma experiência várias vezes (por ex. 10 vezes) e analisar os valores médios;
- Associar à reprodução dos agentes uma capacidade de mutação, i.e., do novo agente que é criado poder mudar a sua preferência quanto ao tipo de comida. Assim, quando o agente se reproduzir deverá trocar de tipo de comida que prefere

(em relação à preferência do progenitor) sempre que um valor aleatório for menor que a taxa de mutação (configurável);

- Estudar o efeito dos seguintes parâmetros de forma a **garantir a sobrevivência da espécie no ambiente 2:**
  - Tamanho da população;
  - Frequência de alteração do veneno;
  - Percentagem de comida no ambiente;
  - Probabilidade de reprodução.

Para isso utilizar o ficheiro **IIA\_Ficha5\_Resultados.xlsx** para registar os valores. Devido ao carácter aleatório dos modelos, deve repetir a mesma experiência várias vezes (por ex. 10 vezes) e analisar os valores médios.