

## Plano de Ensino - Inteligência Artificial – Q3.2024

MCTA014-15 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (48h)

Turma DA1MCTA014-15SA

Horários: segundas-feiras, das 8h às 10h e quartas-feiras, das 10h às 12h

Profa. Karla Vittori ([karla.vittori@ufabc.edu.br](mailto:karla.vittori@ufabc.edu.br))

### Objetivos

- Habilitar a aplicação de conceitos e técnicas de Inteligência Artificial.
- Enfatizar o projeto e a construção de sistemas de resolução de problemas
  - Para classes de tarefas que muitas vezes estão fora do alcance de técnicas computacionais tradicionais.

### Ementa

Introdução à Inteligência Artificial. Agentes inteligentes. Resolução de problemas utilizando técnicas de busca. Sistemas Baseados no Conhecimento. Representação do conhecimento. Tratamento de incerteza. Aprendizado.

### Material da disciplina

Os slides da disciplina, os avisos, as listas de exercícios e os conceitos serão disponibilizados na plataforma Moodle: <https://moodle.ufabc.edu.br/>

Nome do site: IA\_Q3.2024

### Objetivos de Aprendizagem

IA – Inteligência Artificial

Conteúdo	Objetivos de aprendizado	Como atingir os objetivos
<b>Introdução à IA</b>	Identificar/descrever o que é IA	Aula expositiva - principais aspectos
	Conhecer a história dos sistemas que utilizam técnicas de IA	
	Identificar os fundamentos e elementos de um sistema que utiliza técnicas de IA: percepção, ação, raciocínio e aprendizado	Leitura do material disponibilizado nas aulas (Cap. 1 do livro (R&N))
	Identificar as principais técnicas de IA	Resolução de exercícios em aula – em grupo
	Identificar aplicações de sistemas que utilizam técnicas de IA	

<p><b>Desafios, limites e ética em Inteligência Artificial</b></p>	<p>Considerar os limites e os aspectos éticos dos sistemas de IA</p> <p>Compreender as questões de segurança e preconceito em sistemas que usam técnicas de IA</p> <p>Compreender como os países ao redor do mundo estão se preparando para utilizar os sistemas que usam técnicas de IA, principalmente na área de educação</p> <p>Compreender os desafios envolvidos na implementação e no uso dos sistemas que utilizam técnicas de IA, considerando consumidores, trabalhadores e instituições de ensino</p>	<p>Discussão em grupo em sala de aula, a partir de materiais encontrados pelos alunos (Cap. 27 do livro (R&amp;N), artigos científicos, sites governamentais, palestras)</p>
<p><b>Agentes Inteligentes</b></p>	<p>Identificar e descrever os principais tipos de agentes em sistemas que utilizam técnicas de IA</p> <p>Distinguir as diferenças entre os tipos de agentes</p> <p>Escolher e justificar o tipo de agente que se adequa a um determinado problema</p>	<p>Aula expositiva – principais aspectos</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Cap. 2 do livro (R&amp;N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>
<p><b>Resolução de problemas utilizando técnicas de busca</b></p>	<p>Identificar e descrever as principais técnicas de busca empregadas em sistemas que utilizam técnicas de IA</p> <p>Distinguir as diferenças entre os tipos de técnicas de busca</p> <p>Escolher e justificar o tipo de técnica de busca que se adequa a um determinado problema</p>	<p>Aula expositiva – principais aspectos</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Caps. 3-5 do livro (R&amp;N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>
<p><b>Sistemas Baseados no Conhecimento (SBCs)</b></p>	<p>Descrever as características e os componentes de um SBC</p> <p>Identificar o funcionamento da lógica proposicional – conhecer as regras e os símbolos utilizados</p> <p>Formalizar proposições e aplicar tabelas verdade à análise de proposições</p> <p>Desenvolver o raciocínio baseado numa linguagem com sintaxe e semântica formais.</p>	<p>Aula expositiva – principais aspectos</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Cap. 7 do livro (R&amp;N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>

	Representar o raciocínio lógico de um agente (inferência lógica) em um SBC	
<b>Representação do Conhecimento</b>	<p>Construir estruturas para representação de conhecimento, chamadas de ontologias, utilizando os conceitos de eventos, tempo, objetos físicos e crenças</p> <p>Organizar objetos em categorias</p> <p>Explicar sistemas de raciocínio lógico, utilizando categorias de objetos:</p> <p>a) redes semânticas – uma forma de representar a base de conhecimento e gerar algoritmos para inferir propriedades de um objeto;</p> <p>b) lógica descritiva</p>	<p>Aula expositiva – principais aspectos</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Cap. 2 do livro (R&amp;N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>
<b>Tratamento de Incerteza</b>	<p>Identificar os componentes da Teoria da Probabilidade: inferência probabilística, independência</p> <p>Aplicar a <i>Regra de Bayes</i> e utilizar uma Rede Bayesiana em um sistema de raciocínio que considera a incerteza</p> <p>Conhecer e empregar a <i>Lógica Fuzzy</i> na resolução de um problema</p>	<p>Aula expositiva – principais aspectos</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Cap. 12 do livro (R&amp;N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>
<b>Aprendizado</b>	<p>Diferenciar os três tipos de aprendizado: supervisionado, não supervisionado e por reforço</p> <p>Construir um sistema de classificação de dados utilizando uma árvore de decisão a partir de exemplos (aprendizado supervisionado)</p> <p>Conhecer técnicas evolutivas e conexionistas utilizadas em sistemas de aprendizado</p> <p>Reconhecer as características das técnicas de Aprendizado Profundo</p>	<p>- Aula expositiva - principais aspectos</p> <p>Desenvolvimento do projeto em grupo</p> <p>Leitura do material disponibilizado nas aulas (Caps. 19, 21-22 do livro (R&amp;N))</p> <p>Resolução de exercícios e atividades em grupo em sala</p>

### Avaliação

A avaliação consistirá em: i) autoavaliação; ii) avaliação por pares; iii) avaliação escrita e iv) projeto em grupo. O projeto será em grupo – será implementado um agente inteligente capaz

de jogar a fase YoshiIsland2 do jogo Super Mario World utilizando um dos algoritmos apresentados na disciplina, do livro texto ou de algum artigo científico.

O aproveitamento final (Ap) será calculado da seguinte forma:

$$Ap = (0,1 \times \text{Autoavaliação}) + (0,2 \times \text{Avaliação dos pares}) + (0,2 \times \text{Avaliação Escrita}) + (0,5 \times \text{Projeto}) \quad (1)$$

onde: Projeto = P1 + P2 + P3

P1: organização e estruturação do código ([0,3])

P2: corretude das soluções ([0,4])

P3: rank no progresso dentro da fase ([0,3])

Os algoritmos devem ser escritos em Python e farão uso da biblioteca Retro Gym (<https://github.com/openai/retro>).

Para carregar o jogo, é necessário utilizar essa linha de código:

```
env = retro.make(game='SuperMarioWorld-Snes', state='YoshiIsland2', players=1)
```

#### Instruções de instalação:

- Instale a biblioteca Retro Gym seguindo as instruções em: <https://github.com/openai/retro>
- Copie a ROM do jogo para o diretório `site-packages/retro/data/stable/SuperMarioWorldSnes/` com o nome `rom.sfc` (se estiver utilizando o Anaconda, ele deve estar em `~/anaconda3/lib/python3.11/` ou diretório similar)
- Se tudo estiver funcionando corretamente, será possível executar os scripts `marioRule.py` e `marioAstar.py`

É importante estudar os códigos `marioRule.py`, `rominfo.py`, `utils.py` e `marioAstar.py` para entender o funcionamento da biblioteca.

#### Entregas:

- 05/12/2023 - Entrega final: códigos, agente treinado, um README explicando qual o algoritmo utilizado e quais bibliotecas necessárias.

**IMPORTANTE:** O README deve conter nome e RA de cada aluno do grupo.

Dentre os arquivos, o repositório deve conter:

- Um código-fonte chamado `train.py`, que é utilizado para treinar o agente;
- Um código-fonte chamado `play.py`, que é utilizado para jogar o melhor agente atual.

Ambos os códigos serão testados quanto ao seu funcionamento.

O código `train.py` deve permitir continuar o treinamento desde sua última execução, ou seja, se a professora executar esse código em sua máquina local, ele deve melhorar (se possível) o melhor agente atual.

Será permitido utilizar bibliotecas que implementam os algoritmos de aprendizado dos agentes.

O código ainda assim deve estar bem estruturado, organizado e comentado. Os comentários servem de documentação quanto ao uso das bibliotecas utilizadas.

#### Avaliação Escrita:

- Cada grupo vai elaborar questões de múltipla escolha sobre todos os assuntos da disciplina.
- As questões elaboradas serão enviadas em uma atividade do Moodle.
- Será sorteada uma questão sobre cada assunto.
- A avaliação escrita será realizada de forma individual e online.

#### **Conceitos finais:**

<b>Aproveitamento (%)</b>	<b>Conceito final</b>
$Ap \geq 90$	A
$75 \leq Ap < 90$	B
$55 \leq Ap < 75$	C
$45 \leq Ap < 55$	D
$Ap < 45$	F

#### **Avaliação substitutiva:**

Para quem não realizar a avaliação escrita ou não apresentar o projeto em grupo:

- Caso tenha sido na avaliação escrita, o aluno fará uma outra avaliação escrita;
- Caso tenha sido no projeto, o aluno deverá realizar uma nova apresentação do mesmo, contendo novas funcionalidades do programa.

#### **Recuperação:**

- Para quem ficar com conceito final D ou F.
- Substitui o menor aproveitamento obtido em uma das três formas de avaliação consideradas:
  - Caso tenha sido na avaliação escrita, o aluno fará uma outra avaliação escrita;
  - Caso tenha sido no projeto, o aluno deverá realizar uma nova apresentação do mesmo, contendo novas funcionalidades do programa.

## Atendimento ao aluno

O suporte semanal aos alunos será dado às segundas-feiras, das 14:00 às 15:00, na sala 524 da Torre 2 do Bloco A.

## Plano de aulas:

<b>Data</b>	<b>Tema</b>	<b>Texto</b>
30/09/2024	Introdução à Inteligência Artificial	Cap.1 R&N
02/10/2024	Tipos de Agentes	Cap.2 R&N
07/10/2024	Aula suspensa - Eleições	
09/10/2024	Resolução de Problemas por Busca – Busca Não Informada	Cap.3 R&N
14/10/2024	Busca Informada e Busca Local	Caps. 3 e 4 R&N
16/10/2024	Busca por População – Algoritmos Genéticos	Cap. 9 SOR e Caps. 1 e 10 RL
21/10/2024	Busca por População – Algoritmos Genéticos	Cap. 9 SOR e Caps. 1 e 10 RL
23/10/2024	Busca Competitiva	Cap.6 R&N
30/10/2024	Sistemas Baseados no Conhecimento – Lógica Proposicional	Cap. 7 R&N
04/11/2024	Representação do Conhecimento	Cap. 10 R&N
06/11/2024	Incerteza	Caps. 13 e 14 R&N, Caps. 1 e 2 SOR e Cap. 2 GB
11/11/2024	Aprendizado de Máquina	Caps.19, 21-22 R&N, Caps.4 e 5 SOR
13/11/2024		
18/11/2024		
25/11/2024		
02/12/2024	Desafios da Implementação de Sistemas de Inteligência Artificial – Estratégias Nacionais	Artigos científicos, sites, documentos oficiais
04/12/2024	Aplicações de Sistemas de Inteligência Artificial – Impactos	
09/12/2024	Ética em Inteligência Artificial	
11/12/2024	Apresentação de projetos	
16/12/2024	Apresentação de projetos	
18/12/2024	Presente e futuro da Inteligência Artificial	Artigos científicos, sites

## **Referências Bibliográficas**

### **Básicas**

- RUSSEL, S.; NORVIG, P. (R&N). Artificial intelligence: a modern approach. 3ª edição. New Jersey, USA: Prentice Hall: Pearson Education, 2013.
- REZENDE, S. O. (SOR). Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações. Barueri, SP: Manole, 2003.
- Sutton, R. S. and Barto, A. G. (SB). Reinforcement learning: an introduction. Cambridge, USA: MIT Press, 1998.

### **Complementares**

- Bittencourt, G. (BG). Inteligência Artificial: ferramentas e teorias. 3a edição revisada. Editora da UFSC. 2006.
- Silva, I. N. da, Spatti, D. H., Flauzino, R. A. (IS). Redes Neurais Artificiais Para Engenharia E Ciências Aplicadas - Curso Prático. Editora Artliber, 2010.
- Linden, R. (LR). Algoritmos Genéticos. Editora Brasport, 2a Edição, 2008.