



## Universidade do Minho

Licenciatura em Engenharia Biomédica

Inteligência Artificial em Engenharia Biomédica

3º Ano, 1º Semestre

Ano letivo 2025/2026

Trabalho de grupo – 1ª parte

Outubro, 2025

### Tema

Inteligência Artificial Simbólica - Programação em Lógica Estendida e Conhecimento Imperfeito

### Estrutura

A componente prática de avaliação da unidade curricular de INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM ENGENHARIA BIOMÉDICA consistirá na realização de um trabalho em grupo composto por duas partes. Em cada parte deverá ser realizado o exercício exposto, de acordo com os objetivos propostos, e elaborado um breve relatório com a descrição e a explicação das tarefas desenvolvidas.

### Entrega e avaliação

A conclusão de cada uma das partes do trabalho compreende a entrega do relatório correspondente e a submissão dos desenvolvimentos alcançados, dentro dos prazos e nos termos estabelecidos.

Cada grupo redigirá um relatório que contenha a descrição das tarefas realizadas para a resolução do trabalho, para cada uma das partes que compõem o enunciado prático.

O relatório e os restantes elementos produzidos deverão ser compactados num único ficheiro, a submeter na plataforma de *e-learning* da Universidade do Minho (em [Trabalho de grupo] ) por apenas um membro de cada grupo.

A data-limite para a submissão da 1ª parte do trabalho de grupo é o dia 14 de novembro de 2025.

A apresentação dos resultados alcançados realizar-se-á na semana de 17/21 de novembro de 2025, de acordo com a calendarização disponível aqui: [slots TG1](#).

Na agenda disponibilizada já estão atribuídos períodos de apresentação a todos os grupos registados. No caso de o horário atribuído não ser compatível com todos os elementos do grupo de trabalho, deverão reagendar para um período conveniente diretamente nesta folha de agendamento.

Para a elaboração do relatório, aconselha-se a consulta do documento “Sugestões para a Redacção de Relatórios Técnicos” acessível através da plataforma de *e-learning* da UMinho.

### Objetivos

Com a realização deste trabalho pretende-se motivar os estudantes para a construção de sistemas inteligentes suportados por técnicas de inteligência artificial simbólica utilizando a o PROLOG e a extensão à programação em lógica, no âmbito da representação de conhecimento imperfeito, com recurso à utilização de valores nulos e à criação de mecanismos de raciocínio e de aprendizagem.

### Enunciado

**Pretende-se que seja desenvolvido um sistema de representação de conhecimento e raciocínio com capacidade para caracterizar um universo de discurso na área da saúde para o acompanhamento e registo da tensão arterial.**

Considere-se que o cenário poderá ser caracterizado, por exemplo, por conhecimento dado na forma:

- paciente: #paciente, nome, data de nascimento, sexo, morada (...)  $\rightsquigarrow \{ \mathbb{V}, \mathbb{F}, \mathbb{ID} \}$
- consulta: #consulta, data, #paciente, idade, diastólica, sistólica, pulsação (...)  $\rightsquigarrow \{ \mathbb{V}, \mathbb{F}, \mathbb{ID} \}$
- tensão arterial: #ta, classificação, sistólica inf., sistólica sup., diastólica inf., diastólica sup. (...)  $\rightsquigarrow \{ \mathbb{V}, \mathbb{F}, \mathbb{ID} \}$

A partir desta caracterização e para a realização do trabalho, o grupo deverá construir um caso prático de aplicação dos conhecimentos, que seja capaz de demonstrar as funcionalidades subjacentes à programação em lógica estendida e ao tratamento de conhecimento imperfeito, recorrendo à temática dos valores nulos.

O caso prático deverá ser criado de modo a respeitar as necessidades de demonstração das seguintes capacidades:

- Montani:** • Representar conhecimento positivo e negativo; **L203 á 246**
- Montana:** • Representar casos de conhecimento imperfeito, pela utilização de valores nulos de todos os tipos estudados; **VER**
- flik:** • Representar invariantes que designem restrições à inserção e à remoção de conhecimento; **L358 á 441**
- Flik:** • Lidar com a problemática da evolução do conhecimento, criando os procedimentos adequados; **Fazer ( 249 á 262)**
- Pika:** • Desenvolver um sistema de inferência capaz de implementar os mecanismos de raciocínio inerentes a estes sistemas; **VER**
- pika:** • Relatar as condições médicas dos pacientes.

Para a criação do caso prático, o conhecimento a tratar poderá ser estendido, mas não diminuído.

É encorajada a **inclusão de novas funcionalidades ou características no sistema**, quer ao nível das capacidades de representação de conhecimento quer ao nível das faculdades de raciocínio. Tais elementos nunca porão em causa a satisfação mínima do trabalho, mas beneficiarão a avaliação global do mesmo.

### Avaliação por pares

Cada grupo deverá realizar uma análise coletiva sobre o contributo que cada membro apresentou no desenvolvimento do trabalho, definindo a avaliação por pares (APP). Para o efeito, dispõe de tantos pontos quantos os membros do grupo (p.ex., grupo de 3 pessoas = 3 pontos; grupo de 4 pessoas = 4 pontos).

Na APP o grupo deve distribuir os seus pontos proporcionalmente ao contributo relativo de cada um dos seus membros. A APP deve ser consensualizada no seio do grupo de trabalho.

Por exemplo, A=1, B=1 e C=1, significa que todas as pessoas A, B e C desempenharam as suas tarefas em condições de equidade. Noutro caso, X=1, Y=1,5 e Z=0,5, significa que X participou no trabalho na medida do esperado, que Y se envolveu com mais esforço e que Z teve um empenho inferior ao esperado.

A soma final de todas as parcelas deve ser igual ao número de pontos atribuído ao grupo:  $X_1 + X_2 + \dots + X_N = N$ , sendo N o número de elementos do grupo de trabalho e  $X_i$  os pontos atribuídos a cada um dos seus membros “i”, podendo ser utilizados valores com até 1 casa decimal.

Cada grupo deverá enviar a APP por correio eletrónico para a equipa docente (Cesar Analide [analide@di.uminho.pt](mailto:analide@di.uminho.pt) e João Pereira [d14031@di.uminho.pt](mailto:d14031@di.uminho.pt)), colocando em cc: todos os membros do grupo de trabalho, com assunto/ *subject* «[IAEB] APP Grupo XX».

As classificações dos instrumentos de avaliação desenvolvidos em grupo não são calculadas na falta desta informação.

### Código de conduta

Os intervenientes neste trabalho académico declararão ter atuado com integridade e confirmarão não ter recorrido a práticas de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida de informação ou falsificação de resultados em nenhuma etapa decorrente da sua elaboração.

Mais declararão conhecer e respeitar o [Código de Conduta Ética da Universidade do Minho](#).

### Referências bibliográficas e eletrónicas

Aconselha-se a consulta dos manuais das ferramentas e das monografias fornecidas como referências da unidade curricular, e:

- “Representação de Informação Incompleta”, Cesar Analide, José Neves;
- “PROLOG: Programming for Artificial Intelligence”, Ivan Bratko;
- “Hipertensão arterial”, SNS 24, [sns24.gov.pt/pt/tema/doencas/doencas-do-coracao/hipertensao-arterial](https://sns24.gov.pt/pt/tema/doencas/doencas-do-coracao/hipertensao-arterial)
- “Tensão arterial”, Saúde bem-estar.pt, [saudebemestar.pt/pt/medicina/cardiologia/tensao-arterial](https://saudebemestar.pt/pt/medicina/cardiologia/tensao-arterial)