

**Ciclo de Estudos:** CICLO DE ESTUDOS INTEGRADO CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE EM MEDICINA VETERINÁRIA

**Study cycle:** INTEGRATED CYCLE OF STUDIES LEADING TO A MASTER DEGREE IN VETERINARY MEDICINE

|                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Unidade Curricular:</b> Inteligência Artificial na Medicina Veterinária |
| <b>Área Científica:</b> Outras                                             |
| <b>Curricular unit:</b> Artificial Intelligence in Veterinary Medicine     |
| <b>Scientific área:</b> Others                                             |

**Semestre/ Semester:** 10º

**ECTS:** 3

| Horas/Semana - Hours/Week |                           |                         | Horas/Semestre - Hours/Semester |                       |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Teóricas/<br>Theoreticals | Teor-Prát / Theo-<br>prat | Práticas/<br>Practicals | T. de campo/ Field work         | Seminários / Seminars |
| 0                         | 3                         | 0                       | 0                               | 2                     |

**DOCENTE / TEACHER**

**Regente / Regent:**

**Outros docentes/ Other teachers:**

**Pré – Requisitos**

|                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Não existem pré-requisitos formais. Recomenda-se que os estudantes possuam competências básicas no uso de ferramentas digitais. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Prerequisites**

|                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| There are no formal prerequisites. It is recommended that students have basic skills in the use of digital tools. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Competências visadas**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Facultar ao estudante os conhecimentos fundamentais sobre inteligência artificial (IA), permitindo a compreensão dos seus princípios, funcionamento e aplicabilidade na medicina veterinária.</p> <p>Promover a aquisição de competências práticas na utilização de ferramentas de IA relevantes para a medicina veterinária, incluindo na prática clínica e investigação científica.</p> <p>Fomentar o pensamento crítico na adoção da IA, capacitando o aluno para reconhecer limitações, riscos e vieses algorítmicos, bem como a importância da validação científica das ferramentas.</p> <p>Sensibilizar para a integração ética e responsável da IA na medicina veterinária, assegurando a sua utilização em conformidade com os princípios do bem-estar animal e da tomada de decisão baseada em evidência.</p> <p>Desenvolvimento de competências que facilitem a adaptação às inovações tecnológicas emergentes, potenciando a utilização da IA para a melhoria da eficiência clínica e da investigação científica.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Targeted skills**

Provide students with fundamental knowledge of artificial intelligence (AI), enabling them to understand its principles, functioning and applicability in veterinary medicine.

Promote the acquisition of practical skills in the use of AI tools relevant to veterinary medicine, including in clinical practice and scientific research.

Encourage critical thinking in the adoption of AI, enabling students to recognize limitations, risks and algorithmic biases, as well as the importance of scientific validation of tools.

Raise awareness of the ethical and responsible integration of AI into veterinary medicine, ensuring that it is used in accordance with the principles of animal welfare and evidence-based decision-making.

Development of skills that facilitate adaptation to emerging technological innovations, enhancing the use of AI to improve clinical efficiency and scientific research.

### Objetivos /Resultados de aprendizagem

Os estudantes devem adquirir competências que lhes permitam compreender e aplicar a IA na medicina veterinária, desenvolvendo a capacidade de interpretar e utilizar ferramentas tecnológicas no contexto clínico e de investigação.

As competências adquiridas devem:

- Dotar os estudantes de capacidade analítica para compreender os princípios e aplicações da IA na prática veterinária.
- Desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de avaliar a fiabilidade, limitações e impacto das ferramentas de IA na tomada de decisão clínica.
- Incentivar a aprendizagem autónoma e a capacidade de adaptação a novas tecnologias, promovendo a inovação na prática profissional.
- Fomentar a reflexão sobre os desafios éticos e regulatórios da IA na saúde animal, garantindo a sua utilização responsável e alinhada com o bem-estar animal.

### Learning outcomes

Students should acquire skills that enable them to understand and apply AI in veterinary medicine, developing the ability to interpret and use technological tools in clinical and research contexts.

The skills acquired should:

- Provide students with the analytical skills to understand the principles and applications of AI in veterinary practice.
- Develop critical thinking and the ability to assess the reliability, limitations and impact of AI tools on clinical decision-making.
- Encouraging autonomous learning and the ability to adapt to new technologies, promoting innovation in professional practice.
- To encourage reflection on the ethical and regulatory challenges of AI in animal health, ensuring its responsible use in line with animal welfare.

### Conteúdo Programático

Tema 1 - Introdução à Inteligência Artificial: conceitos fundamentais, contextualização histórica e evolução da IA na Medicina Veterinária.

Tema 2 - Aplicações práticas da IA nas diferentes áreas da Medicina Veterinária e orientações práticas para a sua utilização.

Tema 3 - Diagnóstico assistido: ferramentas práticas para interpretação de exames complementares de diagnóstico.

Tema 4 - IA na gestão clínica e otimização de fluxos de trabalho.

Tema 5 - Monitorização Remota de Animais com recurso à IA: algoritmos para deteção precoce de alterações fisiológicas e comportamentais.

Tema 6 - Automação na escolha de protocolos e tomada de decisão terapêutica

Tema 7 – Desafios e considerações éticas: transparência, privacidade e segurança; Vieses algorítmicos e impacto na saúde animal.

### Syllabus

Topic 1 - Introduction to Artificial Intelligence: fundamental concepts, historical context and evolution of AI in Veterinary Medicine.

Topic 2 - Practical applications of AI in different areas of Veterinary Medicine and practical guidelines for its use.

Topic 3 - Assisted diagnosis: practical tools for interpreting complementary diagnostic tests. Topic 4 - AI in clinical management and optimization.

Topic 5 - Remote Monitoring of Animals using AI: algorithms for early detection of physiological and behavioral changes.

Topic 6 - Automation in the choice of protocols and therapeutic decision-making

Topic 7 - Challenges and ethical considerations: transparency, privacy and security; Algorithmic biases and the impact on animal health.

### Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular

Sendo a IA uma tecnologia emergente com impacto crescente na medicina veterinária, a presente unidade curricular visa proporcionar aos alunos um conhecimento estruturado sobre os seus princípios fundamentais e aplicações nas diferentes áreas da medicina veterinária, incluindo a prática clínica e a investigação científica. A integração da IA na medicina veterinária requer que os estudantes, enquanto futuros profissionais compreendam as suas potencialidades e limitações, garantindo uma adoção fundamentada e ética destas ferramentas.

A aquisição de competências no uso de ferramentas de IA aplicadas às diferentes áreas da medicina veterinária, ao diagnóstico assistido, terapêutica e monitorização de pacientes e fluxos de trabalho irá permitir a correta interpretação dos resultados, bem como a sua aplicação informada na prática clínica, contribuindo para a adoção responsável da IA na medicina veterinária.

A implementação responsável da IA na prática veterinária requer uma compreensão crítica das suas limitações, desafios regulatórios e implicações éticas, preparando os estudantes para a adaptação a um setor em constante transformação tecnológica. Neste sentido, esta unidade curricular está alinhada com as tendências emergentes na formação veterinária na União Europeia<sup>1</sup>, que destaca a necessidade de atualização das competências dos profissionais de medicina veterinária para integrar novas tecnologias digitais no exercício da profissão. Assim, os conteúdos programáticos desta unidade curricular foram estruturados para proporcionar uma formação abrangente, desde os

conceitos fundamentais da IA até à sua aplicação prática, alinhando-se com as recomendações internacionais e com as competências essenciais para o exercício da profissão veterinária no futuro.

<sup>1</sup> European Commission: Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, *Mapping and assessment of developments for sectoral professions under Directive 2005/36/EC – The profession of veterinary surgeon*, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2873/977309>

#### Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives

As AI is an emerging technology with a growing impact on veterinary medicine, this course aims to provide students with a structured knowledge of its fundamental principles and applications in different areas of veterinary medicine, including clinical practice and scientific research. The integration of AI into veterinary medicine requires that students, as future professionals, understand its potential and limitations, ensuring a reasoned and ethical adoption of these tools.

The acquisition of skills in the use of AI tools applied to the different areas of veterinary medicine, assisted diagnosis, therapy and monitoring of patients and workflows will enable the correct interpretation of results, as well as their informed application in clinical practice, contributing to the responsible adoption of AI in veterinary medicine.

The responsible implementation of AI in veterinary practice requires a critical understanding of its limitations, regulatory challenges and ethical implications, preparing students to adapt to a sector in constant technological transformation. In this sense, this curricular unit is aligned with emerging trends in veterinary training in the European Union<sup>1</sup>, which highlights the need to update the skills of veterinary medicine professionals to integrate new digital technologies into the practice of their profession. The syllabus for this course has therefore been structured to provide comprehensive training, from the fundamental concepts of AI to its practical application, in line with international recommendations and the essential skills for practicing the veterinary profession in the future.

<sup>1</sup> European Commission: Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, *Mapping and assessment of developments for sectoral professions under Directive 2005/36/EC – The profession of veterinary surgeon*, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2873/977309>

#### Métodos de Ensino e práticas pedagógicas

A unidade curricular adota uma abordagem teórico-prática, que inclui exposição de conteúdos através de diapositivos, análise de casos práticos, demonstração e utilização de ferramentas de IA e simulação de cenários clínicos, promovendo uma aprendizagem interativa e aplicada à prática veterinária.

#### Teaching methodologies and pedagogical practices

The curricular unit adopts a theoretical-practical approach, which includes presentation of content through slides, analysis of practical cases, demonstration and use of AI tools and simulation of clinical scenarios, promoting interactive learning applied to veterinary practice.

#### Métodos, Técnicas e Instrumentos de Avaliação

##### A. AVALIAÇÃO CONTÍNUA

Realização de um projeto prático de aplicação da IA na medicina veterinária com apresentação oral – 60%

Qualidade de participação nas sessões de contacto - 15%

Questionários rápidos no final das sessões (Quizzes) – 25%

##### B. AVALIAÇÃO FINAL

Exame final (escrito) - 100%

- i) Pré-requisitos de avaliação contínua e/ou final (se aplicável):
- ii) Nota: relativamente a algum pedido excecional de alteração relativamente ao previsto no Regulamento Geral de Avaliação das Aprendizagens da EUVG, indicando comunicação interna do órgão tutelar a confirmar autorização de alteração:

#### Evaluation methods, instruments and techniques

##### A. CONTINUING EVALUATION

Continuous assessment: Carrying out a practical project on the application of AI in veterinary medicine with oral presentation - 60%.

Quality of participation in contact sessions - 15%

Short quizzes at the end of the sessions - 25%

##### B. FINAL EVALUATION

Final exam (written) – 100%

- i) Prerequisite for the continuing evaluation and/or final (if applicable):
- ii) Note: regarding a possible exceptional alteration request to what is settled in the EUVG Learning Evaluation General Regulation, indicating the internal communication from the higher body that confirms the alteration authorization:

#### Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos da unidade curricular

A exposição de conteúdos através de uma abordagem teórico-prática permite enquadrar e consolidar os conceitos essenciais sobre a IA e a sua aplicação na medicina veterinária. A análise de casos práticos e a demonstração e utilização de ferramentas de IA promovem a aplicação prática do conhecimento, fomentando o pensamento crítico na interpretação dos dados e na tomada de decisão clínica. Deste modo, encontram-se abrangidas ambas as dimensões do conhecimento: o saber-saber, relacionado com a compreensão teórica dos fundamentos da IA, e o saber-fazer, associado à sua aplicação prática na medicina veterinária.

A simulação de cenários clínicos reforça o desenvolvimento do raciocínio clínico e a capacidade de resolução de problemas, permitindo aos alunos explorar os benefícios e limitações da IA na prática veterinária. Adicionalmente, a apresentação oral de um projeto sobre IA na medicina veterinária incentiva a pesquisa autónoma, o pensamento inovador e criativo, bem como a integração dos conhecimentos adquiridos, consolidando a sua aplicabilidade à realidade profissional. Estas metodologias estão alinhadas com os objetivos da unidade curricular, garantindo uma aprendizagem interativa e aplicada ao contexto profissional.

#### Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives

The presentation of content using a theoretical-practical approach allows the essential concepts of AI and its application in veterinary medicine to be framed and consolidated. The analysis of practical cases and the demonstration and use of AI tools promote the practical application of knowledge, fostering critical thinking when interpreting data and making clinical decisions. In this way, both dimensions of knowledge are covered: know-how, related to the theoretical understanding of the fundamentals of AI, and know-how, associated with its practical application in veterinary medicine.

The simulation of clinical scenarios reinforces the development of clinical reasoning and problem-solving skills, allowing students to explore the benefits and limitations of AI in veterinary practice. In addition, the oral presentation of a project on AI in medicine

The course encourages autonomous research, innovative and creative thinking, as well as the integration of the knowledge acquired, consolidating its applicability to the professional reality. These methodologies are aligned with the objectives of the course, guaranteeing interactive learning applied to the professional context.

### Recursos Materiais e Físicos

Computador, projetor de vídeo.  
Biblioteca – realização de trabalho de pesquisa

### Physical spaces and material resources

Computer, video projector.  
Library - carrying out research work

### Aplicação do princípio dos 3R's (se aplicável)

A presente unidade curricular não envolve a utilização de animais, recorrendo exclusivamente a recursos digitais e, por isso, não se aplicando diretamente ao princípio dos 3R's (Redução, Refinamento e Substituição).

### 3R's principle application (if applicable)

This curricular unit does not involve the use of animals, it exclusively digital resources and therefore does not apply directly to the 3R's principle (Reduce, Refine and Replace).

### Bibliografia /References (APA style)

#### Fundamental/fundamental:

Ben-David, S., Curigliano, G., Koff, D., Jereczek-Fossa, B. A., La Torre, D. and Pravettoni, G. (2024) Artificial Intelligence for Medicine: An Applied Reference for Methods and Applications. 1st edn. Elsevier.  
Chen, T., Carter, J., Mahmud, M. e Khuman, A.S. (2023) Artificial Intelligence in Healthcare: Recent Applications and Developments. Springer.  
Galitsky, B. and Goldberg, S. (2022) Artificial Intelligence for Healthcare Applications and Management: A Hands-On Approach. 1st edn. Elsevier.

#### Complementar/complementary:

Cohen, S. (2020) Artificial Intelligence and Deep Learning in Pathology. 1st edn. Elsevier.  
Singh, R., Shafik, W., Crowther, D. and Kumar, V. (2025) Transforming Healthcare Sector Through Artificial Intelligence and Environmental Sustainability. 1st edn. Springer

### Distribuição das horas creditadas ao aluno para obtenção de 3,0 ECTS:

| Resultados de Aprendizagem (RA) | Horas de contacto com o docente | Horas de Trabalho independente | Horas de Avaliação | Total |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|

| Listagem de RA (entre 4 e 6) | Coletivas |    | Lab. | T. de Campo | Seminário | Tutorial | Estágios | Estudo | Trabalho de Grupo | Trabalho de Projeto |   |    |
|------------------------------|-----------|----|------|-------------|-----------|----------|----------|--------|-------------------|---------------------|---|----|
|                              | T         | TP | PLB  | TC          | S         | OT       | E        |        |                   |                     |   |    |
| Total                        | 0         | 30 | 0    | 0           | 2         | 2        | 0        | 47     | 1                 | 1                   | 1 | 84 |

**Legenda:**

T – ensino teórico

TC – trabalho de campo

TP – ensino teórico-prático

S – seminário

PL – ensino prático e laboratorial

OT – orientação tutorial

E – estágio

**Distribution of the total hours allocated to the student in order to obtain 3.0 ECTS:**

| Learning outcomes (LO)    | Contact hours with teacher |    |      |            |         |          |            | Independent working hours |            |              | Evaluation hours | Total |
|---------------------------|----------------------------|----|------|------------|---------|----------|------------|---------------------------|------------|--------------|------------------|-------|
| LO list (between 4 and 6) | Collectives                |    | Lab. | Field work | Seminar | Tutorial | Internship | Study                     | Group work | Project work |                  |       |
|                           | T                          | TP | PLB  | TC         | S       | OT       | E          |                           |            |              |                  |       |
| Total                     | 0                          | 30 | 0    | 0          | 2       | 2        | 0          | 47                        | 1          | 1            | 1                | 84    |

**Subtitle:**

T – Theoretical teaching

TC – Field work

TP – Theoretical-practical teaching

S – Seminar

PL – Practical and laboratory teaching

OT – Tutorial orientation

E – Internship