



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
PLANO DE ENSINO



<b>Nome do Componente Curricular em português:</b> Redes Neurais e Aprendizagem em Profundidade		<b>Código:</b> BCC177
<b>Nome do Componente Curricular em inglês:</b> Neural Network and Deep Learning		
<b>Nome e sigla do departamento:</b> Departamento de Computação (DECOM)		<b>Unidade acadêmica:</b> ICEB
<b>Nome dos docentes:</b> Eduardo José da Silva Luz & Vander Luis de Souza Freitas		
<b>Carga horária semestral</b> 60 horas	<b>Carga horária semanal teórica</b> 02 horas/aula	<b>Carga horária semanal prática</b> 02 horas/aula
<b>Data de aprovação na assembléia departamental:</b> XX/08/25		
<b>Ementa:</b> Introdução a aprendizagem em profundidade; Noções básicas de redes neurais; Redes Neurais profundas; Fundamentos das redes neurais convolucionais; Modelos convolutivos profundos: estudo de caso.		
<b>Conteúdo programático:</b>  <i>I. Introdução a Aprendizagem em profundidade 1. O que é uma rede neural? 2. Aprendizagem supervisionada com redes neurais. 3. Por que a aprendizagem em profundidade está em alta? II. Noções básicas de redes neurais 1. Classificação Binária 2. Regressão Logística, Função de custo de regressão logística 3. Descida do Gradiente 4. Vetorização 5. Visão Geral das Redes Neurais 6. Representação da Rede Neural 7. Computando a saída da rede neural 8. Funções de ativação 9. Descida de gradiente para redes neurais 10. Intuição de retro-propagação 11. Inicialização aleatória III. Redes Neurais Profundas 1. Rede neural de camadas profundas 2. Propagação em uma Rede profunda 3. Porque representações profundas? 4. Construindo de blocos de redes neurais profundas 5. Propagação e retro-propagação 6. Parâmetros vs hiperparâmetros 7. o que isso tem a ver com o cérebro? IV. Fundamentos das redes neurais convolucionais 1. Visão de computacional 2. Exemplo de Detecção de Borda 3. Padding 4. Strided Convoluções 5. Uma camada de uma rede de convolução 6. Pooling 7. Dropout 8. Exemplo CNN 9. Por que as convoluções? V. Modelos convolutivos profundos: estudo de caso 1. Redes clássicas 2. 1x1 Convoluções 3. Transferência de aprendizagem 4. Aumento de dados 5. Detecção de Objetos 6. Biometria 7. Verificação versus classificação binária</i>		
<b>Objetivos:</b>  Discutir e fundamentos básicos de aprendizagem de máquina com foco especial nas redes neurais e implementar métodos básicos. Discutir e implementar aspectos de arquiteturas de redes profundas. Capacitar o aluno a investigar tópicos diversos e avançados relativos ao conteúdo da disciplina.		
<b>Metodologia:</b>  - Aulas expositivas presenciais sobre o conteúdo programático		

- Aulas Práticas: atividades individuais práticas contendo implementações dos métodos estudados. Ferramentas: Notebook Jupyter, Colab (Python).

- Leituras recomendadas: leitura de textos técnicos com a finalidade de proporcionar ao discente a oportunidade de consulta e desenvolvimento de sua capacidade de análise, síntese e crítica de uma bibliografia específica.

Apresentação de seminários

Projeto de Pesquisa : Projeto de experimentos, implementação de métodos, escrita de um artigo e apresentação oral.

Prova: Exame com o conteúdo da disciplina.

#### **Atividades avaliativas:**

- Trabalho prático 1 - 10% da nota.

- Projeto de pesquisa parte 1 - 10% da nota.

- Projeto de pesquisa parte 2 - 30% da nota.

- Aulas práticas - 20% da nota.

- Prova - 30%.

**Listas de exercício/Estudo dirigido** : serão propostas atividades durante todo o semestre, podendo ser vinculadas ao conteúdo da prova (lista de exercícios) ou aulas práticas.

#### **Cronograma:**

Cada aula apresentada abaixo corresponde a 4 horas-aula consecutivas.

Aulas	Semana	Data	Conteúdo
1	Semana 1	25/08	Apresentação do Curso
2		25/08	Prática - Laboratório 0
3	Semana 2	06/10	Apresentação do Curso (Graduação)
4		06/09	Prática - Laboratório 0
5	Semana 3	13/10	Regressão Linear e Logística e Neurônio Artificial, MLP, Retro-propagação, treinamento, funções de custo, avaliação de modelos
		13/10	Prática - Laboratório
6	Semana 4	20/10	Redes de Convolução, Arquiteturas modernas de CNN
7		20/10	Prática - Laboratório
8	Semana 5	27/10	Detecção e Segmentação de Objetos com CNN

9		27/10	SSL, Auto Encoder, GAN
10	Semana 6	03/11	Apresentação preliminar dos projetos de Pesquisa
11		03/11	Apresentação preliminar dos projetos de Pesquisa
12	Semana 7	10/11	Processamento de Língua Natural e Modelos Sequenciais
13		10/11	Prática - Laboratório
14	Semana 8	17/11	Transformers
15		17/11	Prática - Laboratório
16	Semana 9	24/11	LLM, Vision Transformers
17		24/11	Prática - Laboratório
18	Semana 10	01/12	Aprendizado de máquina em grafos
19		01/12	Prática - Laboratório
20	Semana 11	15/12	Prova
21		15/12	Prova

#### Bibliografia básica:

Zhang, A.,;Lipton, Z. C.,;Li, M.,; Smola, A. J. Dive into deep learning. Unpublished Draft, 2019. Disponível em <https://d2l.ai/>

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep Learning. MIT Press, 2016. (<http://www.deeplearningbook.org>)

BISHOP, Christopher M.. Pattern recognition and machine learning. New York : Springer, 2006.

POOLE, David L.; MACKWORTH, Alan K.. Artificial Intelligence: foundations of computational agents. Cambridge University Press, 2010. Disponível em <https://artint.info/>

CASTRO, Leandro Nunes de. Fundamentals of natural computing: basic concepts, algorithms, and applications. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2006.

#### Bibliografia complementar:

BISHOP, Christopher M.. Neural networks for pattern recognition. Oxford: Oxford University Press, 2010.

BRAGA, Antonio de Padua; CARVALHO, Andre Ponce de Leon F. de; LUDERMIR, Teresa Bernarda. Redes neurais artificiais: teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

HAYKIN, Simon. Redes neurais: princípios e pratica. Tradução de Paulo Martins Engel. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

THEODORIDIS, Sergios; PIKRAKIS, Aggelos; KOUTROUMBAS, Konstantinos; CAVOURAS, Dionisis. An Introduction to Pattern Recognition: A Matlab Approach. Publisher Academic Press, 2010.

BRATKO, I. Prolog Programming for Artificial Inteligence. 3. ed. Addison-Wesley, 2000. ISBN: 978-020140375.

