

## Programa de Disciplina Especialização em Ciência dos Dados

**Módulo:** III

**Disciplina:** Redes Neurais Artificiais e *Deep Learning*

**Carga Horária:** 30 horas (15h teóricas, 15h práticas)

**Ofertante:** Departamento de Engenharia Elétrica – DEELT/UFOP

**Objetivo:**

Introduzir os conceitos e técnicas associadas às redes neurais clássicas e *Deep Learning*. Capacitar o profissional a modelar e projetar redes neurais para solucionar problemas reais que envolvam: classificação, reconhecimento de padrões, aproximação de funções e previsão de séries temporais.

**Ementa:**

Contextualização e modelagem de neurônios artificiais e redes neurais artificiais. Redes neurais *feedforward*: *multilayer perceptron*, rede de base radial, máquinas de aprendizado extremo, redes convolucionais. Redes recorrentes. *Deep Learning*.

**Conteúdo Programático:**

1. Introdução:

- a) O que é uma rede neural artificial?
- b) O cérebro humano e modelos de um neurônio.
- c) Inteligência artificial e redes neurais.
- d) Arquitetura de redes neurais.
- e) Processos de aprendizado: supervisionado e não-supervisionado.
- f) O *perceptron*.
- g) Funções de ativação.

2. Redes Neurais Feedforward:

- a) *Multilayer perceptrons*.
- b) Redes neurais com função de ativação de base radial.
- c) Máquinas de aprendizado extremo.
- d) Redes neurais convolucionais.

3. Redes Neurais Recorrentes.

4. *Deep Learning*:

- a) A necessidade de arquiteturas *deep*.
- b) Treinamento de redes de aprendizado profundo.
- c) Número de camadas.
- d) Arquiteturas diversas.

### **Metodologia:**

A teoria e a prática serão apresentadas em paralelo, de maneira a motivar o aprendizado ativo e o desenvolvimento do raciocínio lógico direcionado à solução de problemas reais. Serão propostos e discutidos problemas que envolvem a construção das diversas técnicas de redes neurais e deep learning utilizando a linguagem Python, bibliotecas de machine learning e base de dados de domínio público.

### **Atividade Prática Proposta:**

Ao longo do curso serão propostos exercícios para cada uma das redes neurais discutidas, os alunos aprenderão a programar, configurar os parâmetros e avaliar criticamente os resultados. Ao fim do módulo os alunos deverão solucionar um problema real que envolve: escolher uma base de dados, definir qual a melhor estrutura de solução, configurar os parâmetros da rede, colher e analisar os resultados.

### **Softwares:**

1. Os métodos podem ser implementados em qualquer linguagem de programação. Recomenda-se a linguagem de programação Python.

### **Bibliografia:**

AGGARWAL, C. C. *Neural networks and deep learning: A Textbook*. 1. ed. EUA: Springer International Publishing, 2018. 497 p. ISBN 978-3-319-94462-3.

BISHOP, C. M. *Pattern Recognition and Machine Learning*. 2. ed. New York: Springer, 2011. 738 p. ISBN 978-038731-073-2.

BRAGA, A. d. P.; CARVALHO, A. P. L. F.; LUDERMIR, T. B. *Redes neurais artificiais: Teoria e aplicações*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 248 p. ISBN 978-852161-564-4.

GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. *Deep Learning*. 1. ed. Cambridge: MIT Press, 2016. 775 p. ISBN 978-026203-561-3.



HAGAN, M. T.; DEMUTH, H. B.; BEALE, M. H. *Neural Network Design*. 2. ed. EUA: Martin Hagan, 2014. 802 p. ISBN 978-097173-211-7.

HAYKIN, S. *Redes neurais: Princípios e prática*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 898 p. ISBN 978-857307-718-6.

HAYKIN, S. *Deep Learning*. 3. ed. EUA: Prentice Hall, 2009. 906 p. ISBN 978-013147-139-9.

LIU, Y. H.; MEHTA, S. *Hands-On Deep Learning Architectures with Python: Create deep neural networks to solve computational problems using TensorFlow and Keras*. 1. ed. Birmingham: Packt Publishing, 2019. 318 p. eBook Kindle.

SARKAR, D.; BALI, R.; SHARMA, T. *Practical Machine Learning with Python: A Problem-Solver's Guide to Building Real-World Intelligent Systems*. 1. ed. new York: Apress, 2017. 560 p. ISBN 978-148423-206-4.