



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

<b>DISCIPLINA: Redes Neurais e Sistemas Fuzzy</b>	
<b>Vigência:</b> a partir de 2021/2	<b>Período letivo:</b> Eletiva
<b>Carga horária total:</b> 45h	<b>Código:</b> EE.281
<b>Ementa:</b> A disciplina aborda os conhecimentos teóricos e práticos para o desenvolvimento de sistemas inteligentes utilizando Redes Neurais e Sistemas Fuzzy. Serão abordados os tópicos de introdução aos métodos de Inteligência Artificial, preparação de dados, introdução às redes neurais artificiais, deep learning, avaliação de modelos preditivos, fundamentos de sistemas fuzzy, conjuntos fuzzy, métodos de inferência fuzzy e aplicações de sistemas fuzzy. Oferecendo uma abordagem com foco em projetos práticos de aplicações reais, utilizando as principais ferramentas empregadas na indústria.	

## Conteúdos

### UNIDADE I – Introdução

- 1.1 Inteligência Artificial
- 1.2 Aprendizado de Máquina
  - 1.2.1 Tipos de Aprendizado de Máquina
  - 1.1.2 Desafios do Aprendizado de Máquina
  - 1.2.3 Aplicações Aprendizado de Máquina
  - 1.2.4 Ferramentas para Aprendizado de Máquina
- 1.3 Sistemas Especialistas
  - 1.3.1 Tipos de sistemas especialistas
  - 1.3.2 Sistemas Fuzzy com sistemas especialistas
  - 1.3.3 Outras aplicações de Sistemas Fuzzy
  - 1.3.4 Ferramentas para Sistemas Fuzzy
- 1.4 Python para Inteligência Artificial

### UNIDADE II – Preparação de Dados

- 2.1 Análise de Dados
- 2.2 Pré-processamento de dados
- 2.3 Redução de Dimensionalidade
- 2.4 Ferramentas para Preparação de Dados



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

### UNIDADE III - Avaliação de Modelos Preditivos

- 3.1 Métricas de Erro
- 3.2 Amostragem
- 3.3 Problemas com duas classes e espaço ROC
- 3.4 Teste de Hipóteses
- 3.4 Decomposição Viés-Variância da Taxa de Erro

### UNIDADE IV - Redes Neurais e Deep Learning

- 4.1 Introdução das Redes Neurais Artificiais
  - 4.1.1 Histórico das Redes Neurais Artificiais
  - 4.1.2 Computação Bio-inspirada
  - 4.1.3 Componentes de Redes Neurais Artificiais
  - 4.1.4 Tipos de Redes Neurais Artificiais
  - 4.1.5 Redes Neurais Artificiais de camada única
    - 4.1.5.1 Perceptron
    - 4.1.5.2 Adaline
- 4.2 Redes Neurais Profundas
  - 4.2.1 Redes MLP
  - 4.2.2 Algoritmo Back-propagation
  - 4.2.3 Projetos de Redes MLP
  - 4.2.4 Problemas nas Redes Neurais Profundas
- 4.3 Redes Neurais Convolucionais (CNN)
  - 4.3.1 Arquitetura do Córtex Visual
  - 4.3.2 Camadas de uma CNN
  - 4.3.3 Arquiteturas CNN
  - 4.3.4 Aplicações de CNN
  - 4.3.5 Ferramentas para implementação de CNN
  - 4.3.6 Projeto de CNN
- 4.4 Redes Neurais Recorrentes(RNN)
  - 4.4.1 Neurais Recorrentes
  - 4.4.2 RNNs Básicas



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

4.4.3 Treinando RNNs

4.4.4 RNN Profundas

4.4.5 Célula LSTM

4.4.6 Célula GRU

4.4.7 Processamento de Linguagem Natural

4.4.8 Ferramentas para implementação de RNN

4.4.9 Projeto de RNN

4.5 Autoencoders

4.5.1 Representação Eficientes de Dados

4.5.2 Autoencoders Empilhados

4.5.3 Autoencoders de Remoção de Ruídos

4.5.4 Autoencoders Esparsos

4.5.5 Autoencoders Variacionais

4.5.6 Outros Autoencoders

4.5.7 Ferramentas para implementação de Autoencoders

4.5.8 Projeto de Autoencoders

4.6 Projeto Completo de Aprendizado de Máquina com Redes  
Neurais

4.6.1 Uso de Dados Reais

4.6.2 Análise do Problema

4.6.3 Obtenção e Análise dos Dados

4.6.4 Pré-processamento dos Dados

4.6.5 Seleção e Treinamento do Modelo

4.6.6 Ajuste do Modelo

4.6.7 Colocando o Modelo em Produção

UNIDADE V – Fundamentos de Sistemas Fuzzy

5.1 Conjuntos Fuzzy

5.2 Métodos de inferência Fuzzy

5.3 Sistemas especialistas Fuzzy

5.4 Controle Fuzzy



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino

5.5 Sistemas Neurofuzzy

5.6 Ferramentas para implementação de Sistemas Fuzzy

5.7 Projeto de Sistemas Fuzzy

UNIDADE VI – Futuro das Redes Neurais e Sistemas Fuzzy

6.1 Tendências para Sistemas Fuzzy

6.2 Tendências para Redes Neurais Artificiais

### **Bibliografia básica**

SIMÔES, Marcelo Godoy. **Controle e Modelagem Fuzzy**. 2ª Edição. São Paulo: Blucher, 2007.

SARAIVA JR., Orlando. **Introdução à orientação a objetos com c++ e Python**: uma abordagem prática. São Paulo, SP: Novatec, 2017.

BISHOP, Christopher M. **Pattern recognition and machine learning**. New York: Springer, c2006.

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C.; HUBELE, Norma Faris. **Estatística aplicada à engenharia**. 2 Reimp. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2004.

ALPAYDIM, Ethem. **Introduction to machine learning**. 2. ed. Cambridge, UK: Mit, c2010.

### **Bibliografia complementar**

MEDEIROS, Luciano Frontino de. **Inteligência artificial aplicada**: uma abordagem introdutória. Curitiba: Intersaberes, p. 158, 2018.

LUGER, George F. **Inteligência Artificial**. Tradução de Daniel Vieira. 6ª Edição. São Paulo. Pearson Education do Brasil, 2013.

BASSO, Douglas Eduardo. **Big data**. Curitiba: Contentus, 2020.

HAYKIN, Simon S. **Redes neurais**: princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2001.

SUTTON, Richard S.; BARTO, Andrew G. **Reinforcement learning**: an introduction. Cambridge, UK: MIT Press, c2008. xviii, 322 p. (Adaptive computation and machine learning).