

ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Tópicos em Engenharia da Computação II - Fundamentos de Redes Neurais

Profº - Dr. Thales Levi Azevedo Valente

- [Professor e Engenheiro de Machine Learning | LinkedIn](#)
- thales.l.a.valente@gmail.com.br

Grupo da Turma 2025.1



<https://chat.whatsapp.com/BA94Obl6YryJ8MMGq27suk>

Sejam Bem-vindos !



**Os celulares devem
ficar no silencioso
ou desligados**

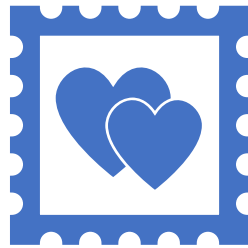
Pode ser utilizado
apenas em caso
de emergência



**Boa tarde/noite, por
favor e com licença
DEVEM ser usados**

Educação é
essencial

Na aula anterior...



Realizamos uma dinâmica para conhecer um ao outro

Discutimos sonhos e desejos

A importância de ter um objetivo definido



Discutimos boas práticas de estudo

Importância de um cronograma

Importância do foco

Importância de revisões periódicas

Alimentação e exercício

Objetivos de hoje



Apresentar a disciplina;



Ao final da aula, os alunos serão capazes de ter uma visão geral dos principais tópicos e conteúdo programático da disciplina (ementa).



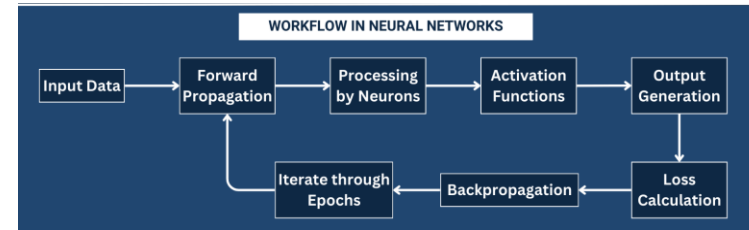
Roteiro: Aula de Apresentação da Disciplina



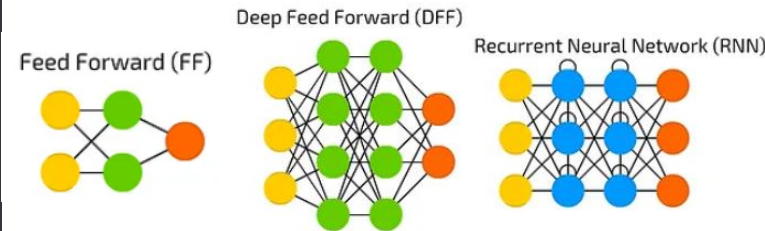
Objetivo

- Capacitar estudantes a compreender e aplicar os princípios fundamentais das redes neurais artificiais, preparando-os para explorar conceitos e redes mais avançados:

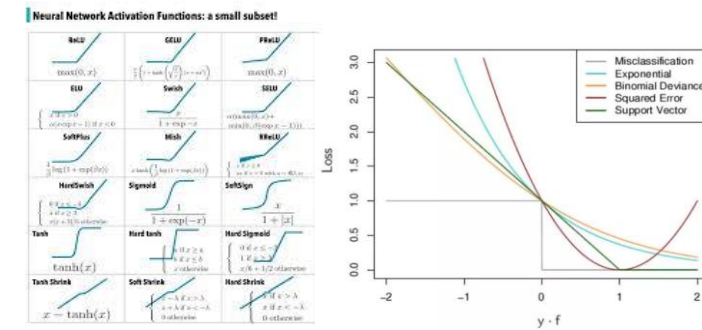
- Principais Elementos
- Funções
- Arquitetura
- Backpropagation
- Métodos de Otimização
- Métodos de Regularização
- Avaliação de Modelos



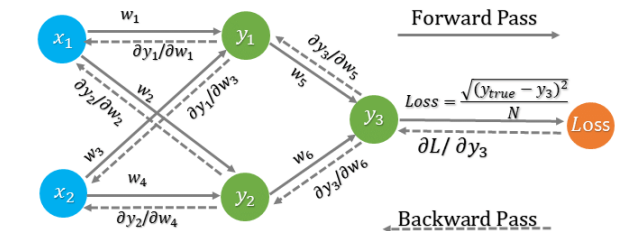
Principais Elementos



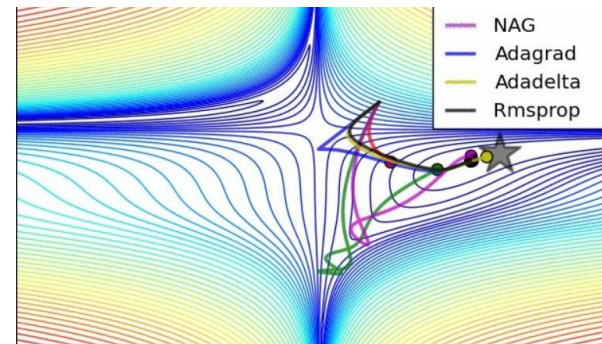
Arquiteturas



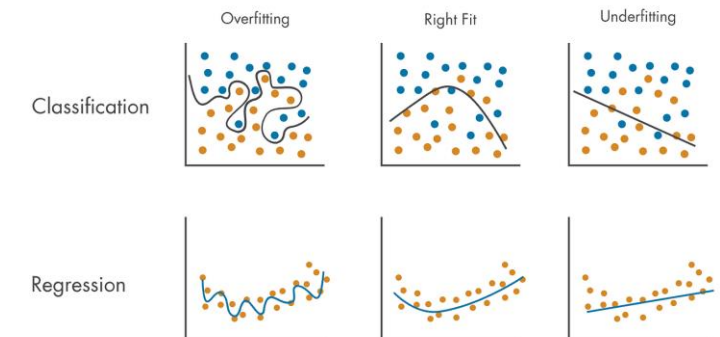
Funções



BackPropagation



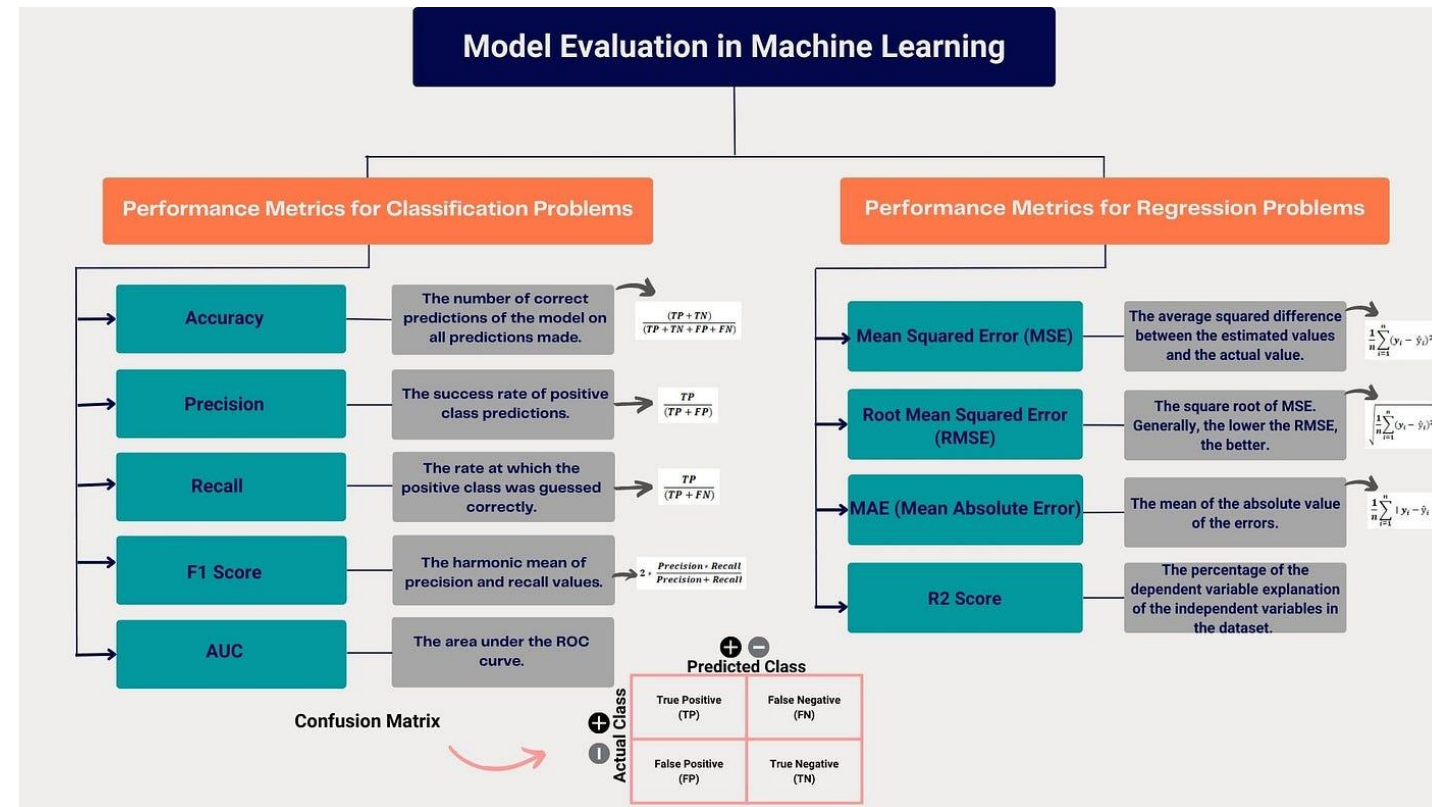
Métodos de Otimização



Métodos de Regularização

Objetivo

- Capacitar estudantes a compreender e aplicar os princípios fundamentais das redes neurais artificiais, preparando-os para explorar conceitos e redes mais avançados:
 - Principais Elementos
 - Funções
 - Arquitetura
 - Backpropagation
 - Métodos de Otimização
 - Métodos de Regularização
 - Avaliação de Modelos



[Avaliação de Modelos](#)

Objetivos específicos da disciplina

- Proporcionar uma base sólida sobre os conceitos fundamentais em redes neurais;
- Ensinar a modelagem e análise através de regressão linear e logística, abordando a formulação de hipóteses e funções de custo;
- Instruir sobre a configuração, treinamento e ajuste de redes Multi-Layer Perceptrons;
- Ensinar habilidades práticas na tomada de decisões ao lidar com dados desbalanceados e utilização de métricas de avaliação para análise de desempenho de modelos.

Pré-requisitos (recomendado)

- Programação em Python
- Algoritmos e estrutura de dados
- Programação orientada à objetos
- Estatística e Probabilidade
- Álgebra Linear
- Cálculo Diferencial
- Metodologia Científica

Ementa - Unidade 1: Fundamentos e Conceitos Básicos

- Histórico e Inspiração biológica;
- Paradigmas de Aprendizado: supervisionado, não supervisionado e por reforço;
- Elementos e Conceitos Básicos de Redes Neurais;
- Regressão (Linear, Logística e Solução via Equação Normal)

Ementa - Unidade 2: Arquitetura MLP, Otimização e Regularização

- Redes Multi-Layer Perceptron (MLP) – Arquitetura e Análise Matemática da Forwardpropagation;
- Algoritmo Backpropagation e sua Matemática;
- Métodos de Otimização I;
 - Gradiente Descendente;
 - Interpretação do Gráfico de Loss;
 - Tipos de Descida do Gradiente: Batch, Estocástico, Mini-Batch;
 - Ajuste de Hiperparâmetros.

Ementa - Unidade 2: Arquitetura MLP, Otimização e Regularização

- Métodos de Otimização II;
 - Gradiente Descendente com Momentum;
 - RMSProp;
 - ADAM;
 - Schedulers para Ajuste da Taxa de Aprendizado.
- Regularização;
 - Conceitos de Underfitting e Overfitting;
 - Métodos de Regularização (Early Stopping, Dropout, L1, L2).

Ementa - Unidade 3: Preparação dos dados e Avaliação dos Modelos

- Avaliação de Modelos;
 - Classificação: Matriz de Confusão, Acurácia, Precisão, Recall e F1-Score;
 - Regressão: MSE, RMSE, MAE e R^2 ;
 - Análise de desempenho e ajuste fino de modelos.
- Preparando Dataset;
 - Técnicas de Normalização;
 - Técnicas de Divisão (Leave-one-out, Holdout, Cross-Validation);
 - Tratando Desbalanceamento e Viés.

Competências

- Compreender os fundamentos teóricos e matemáticos de redes neurais;
- Ser capaz de integrar conhecimentos para modelar problemas utilizando redes neurais;
- Desenvolver a capacidade de avaliar e ajustar modelos de redes neurais em diferentes contextos.

Habilidades

- Projetar e implementar redes neurais em diferentes contextos.
- Ajustar hiperparâmetros e utilizar métodos de otimização e regularização para ajuste dos modelos.
- Aplicar métricas de avaliação para analisar o desempenho dos modelos.
- Lidar com problemas envolvendo conjuntos de dados desbalanceados

Metodologia

- Aulas expositivas;
- Serão disponibilizados acesso aos materiais para estudo no SIGAA, tais como vídeos, textos e links;
- Atendimento via e-mail, via Whatsapp ou pessoalmente.

Metodologia – Aulas Expositivas

- **Aulas Teóricas com Materiais Multimídia:** Uso de slides, vídeos e leituras complementares para apresentar e discutir conceitos teóricos das redes neurais.
- **Atividades Práticas com Python:** Práticas em laboratório utilizando Python e bibliotecas como TensorFlow e PyTorch para construir e treinar modelos de redes neurais.
- **Aulas Interativas via Jupyter Notebooks:** Utilização de notebooks Jupyter para combinar teoria, código, visualizações e links úteis em um único ambiente, permitindo uma aprendizagem interativa, onde conceitos teóricos são aplicados e testados pelos alunos.

Metodologia – Aulas Expositivas

- **Execução de Código Tempo Real no Google Colab:** Os alunos usarão Google Colab, que permite a execução e modificação de códigos durante as aulas em um ambiente compartilhado. Este recurso não apenas facilita o aprendizado prático e a experimentação, mas também permite que grupos de alunos colaborem em um único notebook em tempo real, promovendo uma experiência de aprendizado interativa e colaborativa.

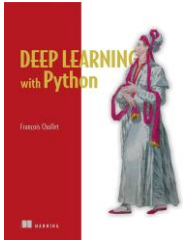
Metodologia – Atendimento

- Atendimento via e-mail, via Whatsapp ou pessoalmente
 - **Seja cordial;**
 - **Lembre que somos seres humanos, “não máquinas”;**
 - **Relação hierárquica -> Professor X Aluno;**
 - **Desenvolvimento de habilidades interpessoais faz parte;**
 - **Soft Skills >= Hard Skills**

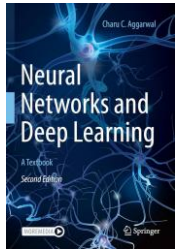
Avaliação

1. Prova Escrita (7) + Atividades (1) + Presença (2)
2. Prova Escrita (7) + Atividades (1) + Presença (2)
3. Prova Escrita (7) + Atividades (1) + Presença (2)

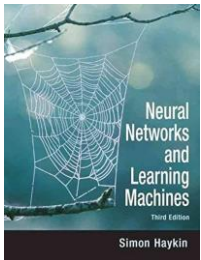
Bibliografía básica



CHOLLET, F. **Deep Learning with Python**. 2nd Edition. Manning, 2021.



AGGARWAL, C. C. **Neural Networks and Deep Learning: A Textbook**. 2nd Edition. Springer, 2023.



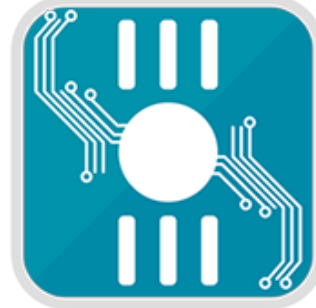
HAYKIN, S. **Neural Networks and Learning Machines**. 3rd Edition. Pearson, 2006.

Bibliografia complementar

- GÉRON, A. **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems**. 3rd Edition. O'Reilly Media, 2022.
- GULLI, A.; KAPOOR, A.; PAL, S. **Deep Learning with TensorFlow 2 and Keras**. 2nd Edition. Packt, 2019
- GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. **Deep learning**. MIT press, 2016.
- BISHOP, C. M. **Neural Networks for Pattern Recognition**. OXFORD, 1995.



Dúvidas?



Agradecimentos !





Apresentador

Thales Levi Azevedo Valente

Contatos:

- [Thales Valente – Professor e Engenheiro de Machine Learning | LinkedIn](#)
- thales.l.a.valente@gmail.com