

## TCC/TSI/TECC: Aprendizado de Máquina

Ementa: Introdução à modelagem paramétrica e não-paramétrica a partir de dados. Tipos, técnicas e algoritmos de aprendizado de máquina.

### Avaliações:

- São previstas duas provas, uma após a aula 9 e outra ao final do conteúdo. Cada prova vale 20 pontos.
- São previstos dois trabalhos práticos, um após a aula 8, e outro após a aula 18. Cada trabalho prático vale 10 pontos.
- Há um projeto individual, e a escolha do tema é livre. O projeto vale 40 pontos e deve ser entregue ao final do período.

### Conteúdo:

- Aula 1: Introdução, conceitos fundamentais, fatores históricos e tendências.
- Aula 2: Modelo linear. Perceptron, minimização do erro empírico, taxa de aprendizado, convergência.
- Aula 3: Representação de dados. Separabilidade.
- Aula 4: Classes de complexidade. Limites. PAC learning.
- Aula 5: Árvores de decisão. Overfitting. Regularização. Minimização do risco estrutural.
- Aula 6: Seleção de modelos. Decomposição do erro. Viés e variância. Naive Bayes.
- Aula 7: Gradiente. Backpropagation. Multi-Layer Perceptrons.
- Aula 8: Dimensão Vapnik-Chervonenkis. SVMs. Separabilidade e funções Kernel.
- Aula 9: Seleção de modelo. Validação cruzada. Bootstrapping.
- Aula 10: Aprendizado profundo. Redes convolucionais.
- Aula 11: Embeddings e representações com níveis de abstração.
- Aula 12: Restricted Boltzmann Machines.
- Aula 13: Autoencoders. Deep autoencoders. Denoising autoencoders.
- Aula 14: Dropout. Normalização. Transferência de aprendizado e fine-tuning.
- Aula 15: Redes recorrentes. LSTMs. Modelos sequence-to-sequence. Attention. Transformers.
- Aula 16: Modelos geradores. Generative Adversarial Networks.
- Aula 17: Boosting. AdaBoost. Extreme Gradient Boosting.
- Aula 18: Bagging. Floresta aleatória.
- Aula 19: Explicabilidade de previsões.
- Aula 20: Agrupamento. K-Means. Mixture models.
- Aula 21: Aprendizado semi-supervisionado. A hipótese de agrupamento.
- Aula 22: Priorização de rótulos e aprendizado ativo. One-shot learning.
- Aula 23: Aprendizado por reforço. Estados ações e recompensas. Utilidade. Processos de decisão Markovianos.
- Aula 24: Políticas. Q-Learning. Deep Reinforcement Learning.

### Bibliografia:

- GOODFELLOW, Ian. Deep Learning. The MIT Press, 2019.
- BISHOP, Christopher. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. 2011.