



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**Instituto de Ciências Exatas e Naturais**  
**Pós-Graduação em Ciência da Computação - PPGCC**

**1. Nome da Disciplina**

Tópicos Especiais em Computação: Aprendizado de Máquina

**2. Professor Responsável**

Jefferson Magalhães de Moraes

**3. Carga Horária**

60 (sessenta) horas

**4. Créditos**

4 (quatro) créditos

**5. Horário:** Segunda e Quarta das 13:00 às 14:40

**6. Pré-requisitos**

Programação, conceitos básicos de probabilidade, estatística e álgebra linear.

**7. Objetivos**

Proporcionar ao aluno a capacidade de compreender as principais técnicas utilizadas na área de aprendizado de máquina. Mais especificamente, ao final do curso o aluno deverá conhecer os principais métodos de aprendizado supervisionado e não supervisionado. Deverá ter o entendimento necessário para aplicar algoritmos de aprendizado de máquina para resolver problemas de complexidade moderada. Deverá ser capaz de avaliar criticamente artigos científicos atuais que abordam o assunto.

**8. Ementa**

Introdução ao aprendizado de máquina, análise estatística e pré-processamento de dados, aprendizado supervisionado (preditivo), avaliação de métodos de aprendizado supervisionado, aprendizado não supervisionado (descritivo) e tópicos avançados em aprendizado de máquina.

**9. Conteúdo programático**

1. Introdução ao Aprendizado de Máquina
  - 1.1. Motivação
  - 1.2. Contextualização
  - 1.3. Histórico

- 1.4. Aplicações
2. Análise e pré-processamento de dados
  - 2.1. Análise estatística de dados
  - 2.2. Pré-processamento de dados: Limpeza, redução de dimensionalidade (seleção e transformação de parâmetros) e normalização
3. Aprendizado Supervisionado
  - 3.1. Introdução
  - 3.2. Classificação
    - 3.2.1. *K-Nearest Neighbor*
    - 3.2.2. Árvores de Decisão e Regras de Decisão
    - 3.2.3. Classificadores probabilísticos
    - 3.2.4. Rede Neural Artificial
    - 3.2.5. *Support Vector Machine*
  - 3.3. Regressão
4. Avaliação de métodos de aprendizado supervisionado
  - 4.1. Métricas de Erro
  - 4.2. Matriz de Confusão
  - 4.3. Amostragem
  - 4.4. Validação Cruzada
  - 4.5. Curvas ROC
  - 4.6. Seleção de Modelo
5. Aprendizado não-supervisionado
  - 5.1. Introdução
  - 5.2. *K-means*
  - 5.3. Algoritmos de Cluster hierárquico
6. Tópicos Avançados
  - 6.1. Leitura de artigos com os tópicos mais atuais sobre aprendizado de máquina tais como: aprendizado por reforço, aprendizado semi-supervisionado, classificação de séries temporais, detecção de outliers, HMM e etc.

## ***10. Metodologia***

As aulas serão expositivas, guiadas pelo uso de data show, bom como quadro-branco. A aplicação dos conceitos vistos em sala de aula será reforçada através de provas, seminários e de um projeto final da disciplina.

## ***11. Recursos***

Data show, quadro-branco, Web e laboratório de computação (eventualmente).

## ***12. Avaliação***

No decorrer do semestre serão aplicadas três avaliações, constando de provas escritas e/ou trabalhos. A última avaliação consistirá de um artigo e seminário sobre a aplicação de técnicas de aprendizado de máquina as áreas de estudo do aluno ou áreas de interesse.

## ***13. Bibliografia***

FACELI, K.; LORENA, A. C.; GAMA, J.; CARVALHO, A. **Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina**. LTC Gen, 2021.

RASCHKA, SEBASTIAN. Python machine learning. Packt publishing ltd, 2015.

HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J. **The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction.** Springer, 2009.

MITCHEL, T. M. **Machine Learning.** New York: McGraw-Hill. Series in Computer Science, 1997.

DUDA, R. O.; HART, P. E.; and STOCK, D. G.. **Pattern Classification**, 2nd Edition, Wiley, 2001.

BISHOP, C. M. **Pattern Recognition and Machine Learning**, Springer, 2006.

WITTEN, I. H; FRANK, E. **Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations.** Morgan Kaufmann, 2005.