

# Plano de Ensino: Aprendizado de Máquinas

Saul Leite  
Centro de Matemática, Computação e Cognição  
Universidade Federal do ABC

09 fevereiro, 2025

## Detalhes:

- **Código da disciplina:** MCZA002-17
- **T-P-E-I:** 4-0-0-4
- **Carga horária:** 48 horas
- **Recomendações:** Funções de Várias Variáveis; Introdução à Probabilidade e à Estatística; Álgebra Linear; Algoritmos; Estruturas de Dados I; Programação Estruturada; Processamento da Informação; Matemática Discreta
- **Turno:** Matutino
- **Quadrimestre:** 2025.1

## Sobre o Professor

- **Nome:** Saul Leite
- **E-mail:** saul.leite@ufabc.edu.br
- **Site:** <http://professor.ufabc.edu.br/~saul.leite>

## Objetivos da Disciplina

- (1) Assimilar conceitos para a utilização de algoritmos e técnicas de aprendizados de máquina;
- (2) Apresentar/experimentar uso desses algoritmos e técnicas em diferentes domínios de aplicação, incluindo a resolução de problemas de natureza científica e/ou tecnológica, enfatizando o estudo comparativo desses algoritmos.

## Conteúdo Programático:

Introdução. Tipos de aprendizado. Paradigmas de aprendizado. Avaliação experimental de algoritmos de Aprendizado de Máquina. Alguns algoritmos de Aprendizado de Máquina.

## Programação das Aulas

### Semana 01:

- 11/02 - Introdução ao Aprendizado de Máquinas, detalhes sobre a disciplina.
- 14/02 - Introdução ao Aprendizado Supervisionado, algoritmo  $k$ NN.

### Semana 02:

- 18/02 - Viés-Variância, Validação de Modelos.
- 21/02 - Regressão Linear.

**Semana 03:**

- 25/02 - Seleção de Características.
- 28/02 - Regressão Regularizada, Ridge, Lasso, Elastic-Net.

**Semana 04:**

- 04/03 - *feriado*
- 07/03 - Regressão Não-Linear, Funções Base, Regressão Local.

**Semana 05:**

- 11/03 - Kernels positivos definidos, Regressão Ridge com Kernel.
- 14/03 - **Prova 1.**

**Semana 06:**

- 18/03 - Análise Discriminante.
- 21/03 - Classificadores Lineares, Perceptron, métodos on-line e em batch.

**Semana 07:**

- 25/03 - Máquinas de Vetores Suporte.
- 28/03 - Medidas de Avaliação, Múltiplas Classes.

**Semana 08:**

- 01/04 - Árvores para Regressão e Classificação.
- 04/04 - Bagging, Boosting e Random Forests.

**Semana 09:**

- 08/04 - *feriado*
- 11/04 - Redes Neurais Artificiais *feedforward*.

**Semana 10:**

- 05/04 - Redes Neurais Convolucionais.
- 18/04 - *feriado*

**Semana 11:**

- 22/04 - Agrupamento, K-médias, Hierárquico.
- 25/04 - Análise dos componentes Principais (PCA).

**Semana 12:**

- 29/04 - **Prova 2**
- 02/05 - *feriado*

**Semana Reposição 1:**

- 06/05 - Apresentação de Projetos
- 09/05 - Apresentação de Projetos

## Semana reposição 2:

- 13/05 - Prova SUB
- 16/05 - Prova REC

## Referências Bibliográficas

- [1] J. Gareth, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani, “An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R”, Second Edition, Springer 2023. (Disponível em: <https://www.statlearning.com/>)
- [2] M. Mohri, A. Rostamizadeh, A. Talwalkar, “Foundations of Machine Learning”, MIT Press, 2012. (Disponível em: <https://cs.nyu.edu/~mohri/mlbook/>)
- [3] T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, “The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction”, Second Edition, Springer, 2009. (Disponível em <https://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn/>)
- [4] Kuhn, M. and Silge, J., “Tidy Modeling with R: A Framework for Modeling in the Tidyverse”, O’Reilly, 2023. (Disponível em <https://www.tmwr.org/>)

## Site do Curso

O gerenciamento da disciplina será feito através do Moodle (<https://moodle.ufabc.edu.br/>), onde será disponibilizados:

- Avisos
- Material de Aula
- Fórum de Dúvidas
- Listas

Um convite será enviado para a conta de todos os alunos matriculados. Por favor, entre em contato o mais breve possível por e-mail caso não tenha recebido o convite.

## Atendimento

O atendimento para esta disciplina ocorrerá nos seguintes dias e horários:

**Terça-Feira:** 13h às 14h

**Sexta-Feira:** 13h às 14h

O local de atendimento: sala 504-2 bloco A.

## Forma de Avaliação

A avaliação da disciplina será dividida nas seguintes **categorias**:

- Prova 01 - 40%
- Prova 02 - 40%
- Projeto Final - 15%
- Listas Semanais - 5%

Ao lado de cada avaliação estão os **pesos** correspondentes a cada categoria.

## Conceitos usados para avaliação

Todas as atividades serão avaliadas de acordo com os seguintes conceitos:

- A: **Trabalho excepcional;**
- B: **Bom desempenho no trabalho;**
- C: **Desempenho adequado;**

- D: **Desempenho mínimo**;
- F: **Desempenho insuficiente**;

O resultado de cada **categoria** será calculado convertendo os conceitos para a escala numérica de 4 a 0, representando conceitos de A à F e calculando uma média aritmética.

## Nota final

A nota final  $N$  será computada como a média dos resultados de cada **categoria**, ponderada pelos pesos correspondentes. O valor final será convertido para conceitos de acordo com a seguinte tabela:

- A: se  $N \in [3.6, 4]$
- B: se  $N \in [3.0, 3.6)$
- C: se  $N \in [2.0, 3.0)$
- D: se  $N \in [1.3, 2.0)$
- F: se  $N < 1.3$

## Listas Semanais

Toda a semana será disponibilizado listas para a resolução. Estas listas geralmente contém material prático do conteúdo dado em sala de aula.

- Feito em **duplas** de sua escolha, não precisa ser a mesma durante todo o quadrimestre;
- Usar **GitHub Classroom** (link será disponibilizado no Moodle);
- Os exercícios utilizam a linguagem de programação R;
- Soluções devem ser feitas usando **RMarkdown** e compilado em **PDF**.

## Detalhes sobre Projetos Finais

Projetos finais serão realizados utilizando o **GitHub Classroom** com grupos de até 6 integrantes. Os grupos serão formados pelos próprios alunos. Consistirá em uma das duas possibilidades:

- 1) A aplicação e comparação de métodos de Machine Learning em bancos de dados públicos. Materiais para entregar:
- 2) Apresentação de um método de aprendizado não discutido em aula. Incluir também testes computacionais deste método.

Em ambos os casos, deve-se entregar:

- Um relatório usando **RMarkdown** contendo explicação e o código desenvolvido;
- Apresentação do trabalho com duração de até 10 minutos.
- Mais detalhes sobre o projeto serão apresentados no decorrer da disciplina.

## Avaliação Substitutiva:

Estarão habilitados para a avaliação substitutiva os alunos que se ausentarem a uma das avaliações do período regular e contemplados pelo benefício de acordo com a Resolução CONSEPE no. 227, de 23 de abril de 2018. Nesta hipótese, o aluno deverá entregar uma justificativa válida e original para o docente no dia da avaliação.

**Data da prova sub:** 13/05/2025

Caso o aluno se ausente de mais de uma avaliação do período regular, o conceito da avaliação substitutiva será concedido para UMA ÚNICA avaliação não realizada.

Alunos que fizeram todas as avaliações não terão direito à avaliação substitutiva.

### **Avaliação de Recuperação:**

Estarão habilitados para a avaliação de recuperação os alunos que obtiverem conceito final D ou F na conclusão de todas as avaliações aplicadas no período letivo regular, obedecendo as regras indicadas na Resolução CONSEPE no. 182, de 23 de outubro de 2014.

**Data da prova de recuperação:** 16/05/2025

Para composição do Conceito Final Recuperado aplica-se a seguinte regra: a nota da prova de recuperação substituirá a nota de menor valor proporcional dentre as provas P1 e P2 no cálculo da nota final. O conceito máximo que poderá ser obtido com a recuperação é C.

### **Reprovação por Ausência (Conceito O)**

A reprovação por faltas (conceito O) ocorre caso a frequência seja inferior a 75% (resolução CONSEPE nº 139). Faltas poderão ser justificadas somente se atenderem os critérios estabelecidos na resolução CONSEPE nº 227.

Uma lista de chamada será passada durante as aulas para atestar a presença dos alunos.

**Atenção:** A lista de chamada é um documento e requer a **assinatura** do aluno presente. Não serão contabilizadas como presença assinaturas em letras de forma ou que não sejam consistentes.

### **Honestidade Acadêmica**

- As listas e projetos devem ser realizadas **somente** pelos integrantes do grupo.
- Livros e a Internet poderão ser consultados para todas as atividades, mas devem ser devidamente citados e o texto o final e os códigos devem ser de **sua autoria**.

**ATENÇÃO:** Todas as providências cabíveis serão tomadas em caso de detecção de plágio para **todos** os envolvidos, incluindo:

- Descarte dos conceitos atribuídos a **TODAS** as tarefas avaliativas regulares de **TODOS** os envolvidos, causando assim suas reprovações automáticas com conceito F.
- Possível denúncia à Comissão de Transgressões Disciplinares Discentes da Graduação, a qual decidirá sobre a punição adequada à violação que pode resultar em advertência, suspensão ou desligamento, de acordo com os artigos 78-82 do Regimento Geral da UFABC.
- Possível denúncia apresentada à Comissão de Ética da UFABC, de acordo com o artigo 25 do Código de Ética da UFABC.

Para maiores detalhes veja <http://professor.ufabc.edu.br/~e.francesquini/codigodehonra/>.