

# ECO MS 308510: Métodos numéricos e modelos computacionais em economia

Daniel Cajueiro

29 de novembro de 2023

Primeiro Semestre de 2023 – Departamento de Economia  
Horário: Terças e Quintas 10 as 12.

## 1 Objetivos

Introduzir diferentes paradigmas de computação como programação estruturada, orientação a objeto e programação funcional.

Introduzir diversas estratégias de projeto de algoritmos como, por exemplo, divisão e conquista, backtracking, branch and bound e programação dinâmica.

Introduzir algoritmos clássicos e atuais que aparecem em várias situações diferentes, suas aplicações e os custos computacionais associados.

Introduzir abordagens computacionais que naturalmente aparecem em economia como modelos baseados em agentes, modelos baseados em redes e simulações monte carlo.

Discutir conceitos de blockchains, algoritmos de consenso e criptoativos.

Desenvolver várias aplicações em dados usando abordagens baseadas em econometria e aprendizagem de máquinas.

Discutir aplicações de novas tecnologias em FinTechs.

## 2 Ementa

Programação estruturada. Algoritmos. Análise numérica. Otimização numérica. Aprendizado por reforço, programação dinâmica e métodos Monte Carlo. Aprendizagem de Máquinas. Aplicações em Economia, Econometria e Teoria da Decisão.

### 3 Dinâmica

O curso será composto por aulas expositivas e muitos exercícios computacionais. No caso de haver falta de tempo para dar todos os tópicos, uma pequena parte do curso poderá ser compartilhada através de aulas gravadas.

**As aulas gravadas devem ser usadas apenas pelos estudantes devidamente matriculados no curso e nunca serem divulgadas em redes sociais ou compartilhadas de alguma forma com indivíduos não matriculados no curso.**

### 4 Linguagens computacionais

O objetivo do curso não é necessariamente ensinar uma linguagem de programação. A grande maioria dos conceitos estudados nesse curso podem ser implementados na maioria das linguagens. Sugere-se que o estudante escolha uma que atenda os seus objetivos e se torne fluente nela. Entretanto, todos os exemplos do curso serão feitos em Python e alguns exercícios do curso exigirão o uso dessa linguagem. Mas existe espaço suficiente para cada aluno trabalhar com a linguagem que desejar, embora possa não ser a escolha mais eficiente, se ele já não dominar muito bem a linguagem de sua escolha ou se ele não tiver bibliotecas que ajudem no desenvolvimento da parte aplicada do curso.

### 5 Avaliação

Não haverá prova.

#### **50% da nota:**

Todos os alunos deverão resolver 5 questões marcadas com uma \* nos slides e comentar outras 5 apresentadas pelos colegas. Lembre que a metade da sua nota dependerá apenas dessa nota e, por isso, você deve resolver essas questões com o esmero comum na solução de uma prova.

Os detalhes para apresentação das questões e exemplos de questões que foram bem resolvidas por estudantes estão aqui:

<http://danielcajueiro.blogspot.com/2023/03/sobre-solucao-de-exercicios-2023.html>

As notas dessa parte do curso serão relativas de acordo com a qualidade das soluções apresentadas pelos exercícios e dos comentários a esses exercícios.

#### **50% da nota:**

Você deve apresentar provavelmente nas últimas aulas do curso um artigo interessante que virá de uma lista de artigos que será compartilhada.

Os detalhes estão no seguinte link:

<http://danielcajueiro.blogspot.com/2023/03/apresentacao-de-metodos-computacionais.html>

## 6 Referências

Existe uma lista longa de referências que podem ser usadas no curso. Elas estão listadas no PRorum:

<http://prorum.com/index.php/2028/referencias-principais-computacionais-lecionado-doutorado>

Referências principais:

Introduction to Algorithms - Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest e Clifford Stein

Introduction to the Design and Analysis of Algorithms - Anany Levitin

Reinforcement Learning: An Introduction - Richard S. Sutton (Author) e Andrew G. Barto

Modern Multivariate Statistical Techniques: Regression, Classification, and Manifold Learning - Alan J. Izenman.

Deep Learning - Yoshua Bengio, Ian Goodfellow e Aaron Courville

Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction. Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller e Steven Goldfeder