

**Disciplina:** Tópicos Especiais: **Python** para Modelagem Baseada em Agentes <sup>1</sup>

**Professor:** Bernardo Alves Furtado

**Período:** 13/5/2020 a 22/7/2020

**Horário:** 18:30 as 20:30

**Carga Horária:** 44 horas

### Objetivo de Aprendizagem

Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de realizar algoritmos simples em linguagem **Python**, conhecendo seus conceitos e estruturas centrais, tais como listas e dicionários, utilização de funções, *scripts* e módulos, no paradigma de programação orientada a objeto. Conhecerá também noções básicas e implementação de modelo baseado em agentes com desenho simples.

### Ementa

Apresentar conceitos centrais e operacionalização da linguagem de programação **Python**. Noções de classes. Algoritmos simples de modelagem baseada em agentes. Desenvolver modelo baseado em agentes.

### Metodologia

Realização de aulas (possivelmente por meio de videoconferência) com explicação de conceitos e realização de exercícios concomitantes – professor e alunos. Entendimento prático (*hands-on*). Realização de listas de exercícios e entrega de trabalho final composto de memorial simples e código, disponibilizado em repositório.

### Avaliação da Aprendizagem

Exercícios ('1 e 2').**format**(25pts, 35pts) e entrega algoritmo e código final modelagem 'OOP'.**format**(40pts).

<sup>1</sup> Será necessário instalar o programa gratuito de acesso aberto Python. Para isso, o(a) aluno(a) deverá ter dispositivo compatível para realização de exercícios e acompanhamento das aulas.



## PLANO DE AULA

O plano consiste em III partes, com aproximadamente 8 aulas para as duas primeiras partes e 3 aulas para a parte final.

### Parte I: Conforto em Python

0	Instalação. Anaconda. IDE: PyCharm. Console. Terminal. Hello World.py <b>Desafio.</b> Referências. Estruturas básicas: string, int, float. Debug. Floor division and modulus.
1	Funções. Import. Format. __main__. Print. <b>Return.</b> Namespaces.
2	Help. Dir(). Strings. <b>For loops.</b> Indentation. Iterators, iterables. Noções de <b>Objeto. Documentation</b>
3	Noções de agentes. <b>Turtle.</b> Instâncias. DRY (don't repeat yourself), encapsulation, generalization.
4	Listas. append(). pop(). len(). Listas and loops. <b>Slicing.</b> Index. Sort(), sum(), max(). <b>Dicionários.</b> Key, value pairs. Exercícios. d.get(key, default value)
5	Operadores. Lógica. Condicionantes. If. Else, elif. <b>While True.</b> Break, continue.
6	Exercícios. Desafios. <b>Lista Exercícios 1</b>

### Parte II: Python um pouco +

7	Persistência. Files. TXT, CSV, <b>Pickle, JSON.</b>
8	Git (super) básico. Teste (git). <b>Git no terminal.</b> Git PyCharm.
9	Classes. Conceito. Basics. Exemplos. Card, Deck, Hand!
10	Mais exemplos. <b>Class template</b>

11 **Exercício 2.** Transactions.

### Parte III: Python Modelagem Baseada em Agentes

12 Agent-based Modeling (ABM). Conceitos.

13 Exemplos. ABMs clássicos. Schelling. Sugarscape. PolicySpace

14 Projeto: Modelagem baseada em agentes

### Bibliografia Básica

1. B. Downey, *Think Python*. 2 edition. United States of America: O'Reilly Media, 2012.
2. A. B. Downey, *Think Complexity: Complexity Science and Computational Modeling*, 2 edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2012.

### Bibliografia Complementar

3. U. Wilensky and W. Rand, *An introduction to Agent-Based Modeling*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2015.
4. Masad, David, and Jacqueline Kazil. 2015. "MESA: An Agent-Based Modeling Framework." In *14th PYTHON in Science Conference*, 53–60.
5. W. McKinney, *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*, 1 edition. Beijing: O'Reilly Media, 2012.
6. M. Lutz, *Programming Python: Powerful Object-Oriented Programming*. O'Reilly Media, Inc., 2010.
7. M. Lutz, *Learning Python: Powerful Object-Oriented Programming*. O'Reilly Media, Inc., 2013.
8. Furtado, Bernardo Alves. 2018. *PolicySpace: modelagem baseada em agentes*. Brasília: IPEA.

### Docente (mini-curriculum)

Bernardo Alves Furtado é pesquisador do Ipea e do CNPq, estudando políticas públicas urbanas e regionais. Sua atuação recente envolve contribuições nas áreas de sistemas complexos e construção de modelos baseados em agentes. Foi co-editor da revista *Complexity* e desenvolveu PolicySpace - um modelo para análise empírica das metrópoles brasileiras. Fez período pós-doc (visiting scholar) na Universidade de Oxford (2018), Ph.D em Geociências pela Utrecht University (2009), realizado em regime de co-tutela com Doutorado em Economia pelo CEDEPLAR/UFMG (2009), Mestre em Geografia especialista em Urbanismo e bacharel em Arquitetura e Urbanismo. É professor permanente no Mestrado em Políticas Públicas e Desenvolvimento do Ipea. Atuou como professor, coordenador e Diretor-Adjunto.