

**Especialização em Ciência de Dados aplicada a Políticas Públicas**

## D21. Monitoria em Matemática e Probabilidade

<b>Professor:</b>	Hélio Bomfim de Macêdo Filho					
<b>Período:</b>	<b>Data</b>	<b>Horário</b>	<b>Data</b>	<b>Horário</b>	<b>Data</b>	<b>Horário</b>
	10/06/21	18-21h	13/09/21	14:30-17:30h	25/10/21	14:30-17:30h
	17/06/21	18-21h	20/09/21	14:30-17:30h	29/10/21	14:30-16:30h
	24/06/21	18-21h	27/09/21	14:30-17:30h		
	24/08/21	09-11h	04/10/21	14:30-17:30h		
	31/08/21	09-11h	11/10/21	14:30-17:30h		
<b>Carga Horária:</b>	33 horas					

### Objetivos de Aprendizagem

A Monitoria em Matemática e Probabilidade tem por objetivo capacitar o aluno a realizar tarefas básicas requeridas no desenvolvimento das atividades educacionais, tais como exercícios e projetos finais, das disciplinas do eixo de “Matemática e Estatística” (D6 - Estatística Descritiva, D8 - Estatística Inferencial e D12 - *Machine Learning*) da Especialização em Ciência de Dados aplicada a Políticas Públicas.

Além disso, essa disciplina apresentará conceitos fundamentais de análise quantitativa que podem ser úteis no dia a dia de servidores públicos para a análise de políticas públicas.

### Ementa

1. Conceitos fundamentais: conjuntos, funções, vetores e matrizes;
2. Princípios elementares de contagem e probabilidade;
3. Noções básicas de álgebra linear: equações, sistemas e funções lineares, espaços vetoriais, transformações lineares e ortogonalidade;
4. Conceitos fundamentais de cálculo diferencial;
5. Noções de distribuições de probabilidade.

## Metodologia

Exposição teórica e exercícios práticos em sua estação de trabalho, podendo sanar dúvidas com os colegas ou com o professor.

## Avaliação de Aprendizagem

A avaliação na disciplina se dará por meio de exercícios a serem resolvidos e entregues individualmente.

## Plano de aula

### Aula 01 - 10/06/2021

18 às 21h

#### Abertura

- Apresentação do professor;
- Apresentação do curso;
- Dúvidas e sugestões;

#### Teoria de conjuntos

- Conjunto e pertinência;
- Universo;
- Notações de conjuntos;
- Axiomas de Zermelo-Fraenkel;

#### Operadores:

- Negação;
- Intersecção/conjunção;
- União/disjunção;
- Inclusão/implicação;
- Equivalência;
- Diferença;
- Diferença simétrica/exclusão.

### Aula 02 - 17/06/2021

18 às 21h

#### Conteúdo "bônus":

- Breve introdução ao SQL no Python com exemplo em Jupyter notebook;

#### Funções:

- Relações;
- Funções;
- Domínio e Imagem;
- Composição;
- Continuidade;
- Monotonicidade;
- Cardinalidade.

**Ranques:**

- Escalar;
- Vetor;
- Matriz;
- Tensor.

**Matrizes:**

- Identidade;
- Inversão;
- Transposição;
- Operações;
- Determinante.

**Aula 03 - 24/06/2021**

18 às 21h

**Princípios elementares de contagem:**

- Problemas de contagem;
- Combinação;
- Arranjo;
- Permutação.

**Aula 04 - 24/08/2021**

09 às 11h

**Monitoria em estatística descritiva:**

- Cálculo de medidas de tendência central e dispersão (média, mediana, desvio-padrão e coeficiente de variação) com uso de Pandas Series;
- Técnicas de agrupamento, sumarização e pivoteamento da amostra (com uso de Pandas DataFrames);
- Noções básicas das bibliotecas matplotlib e seaborn;

**Aula 05 - 31/08/2021**

09 às 11h

**Monitoria em estatística descritiva:**

- Interpretação e uso adequado de gráficos categóricos: histograma, barras, linha, box-plot e violino;
- Uso e interpretação de gráficos de dispersão;
- Identificação e interpretação de distribuições bimodais.

**Aula 06 - 13/09/2021**

14h30 às 17h30

**Noções de probabilidade**

- Conceitos básicos;
- Eventos;
- Algumas Regras de Probabilidade;
- Probabilidade Condicional;
- Regra da Multiplicação e Eventos Independentes.

**Aula 07 - 20/09/2021**

14h30 às 17h30

**Noções de probabilidade**

- Regra de Bayes (incluindo exercício);
- Regras de Contagem.

**Noções de distribuições de probabilidade**

- Variáveis Aleatórias Discretas;
  - Distribuições de Probabilidade;

#### Aula 08 - 27/09/2021

- 14h30 às 17h30 **Noções de distribuições de probabilidade**
- Variáveis Aleatórias Discretas;
    - Média e Desvio Padrão.
  - Distribuição Normal
    - Área sob uma Curva Normal Padrão.

#### Aula 09 - 04/10/2021

- 14h30 às 17h30
- Distribuição Normal
    - Área sob uma Curva Normal Padrão
    - Trabalhando com Variáveis Aleatórias Normais
  - Distribuição Amostral da Média Amostral
    - Erro Amostral;
    - Média e Desvio Padrão;
    - Distribuição Amostral.
  - Resolução de Exercício de Curva Normal e Distribuição Amostral (Aulas 08 e 09)

#### Aula 10 - 11/10/2021

- 14h30 às 17h30 **Resolução de Exercícios de Probabilidade (Aulas 06 e 07)**

#### Aula 11 - 25/10/2021

- 14h30 às 17h30 **Noções básicas de álgebra linear**
- Sistemas de Equações Lineares;
    - Matrizes e Vetores;
    - Sistemas Lineares.
  - Espaços Vetoriais;
    - Espaços e Subespaços Vetoriais.
  - Ortogonalidade;
    - Norma e Produto Interno.
  - Transformações lineares.

#### Aula 12 - 29/10/2021

- 14h30 às 16h30 **Conceitos fundamentais de cálculo diferencial**
- Limite;
  - Derivada;
  - Derivadas parciais;
  - Integral.

#### Bibliografia

A. Weis, Neil. **Introductory Statistics**. Pearson Education, 2015, 10ª ed.

Nascimento Magalhães, Marcos e Carlos Pedroso de Lima, Antonio. **Noções de Probabilidade e Estatística**. Edusp, 2015, 7ª ed.

---

Thelmo de Araújo. **Álgebra Linear: Teoria e Aplicações**. SBM, 2017, 1ª ed.

---

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. **Deep Learning**. The MIT Press, 2016, 1ª ed.

---

## Docente (mini currículo)



**Hélio Bomfim de Macêdo Filho** é assessor na Gerência-Geral de Tecnologia de Produtos para Saúde da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com distinção acadêmica *Magna Cum Laude*, em 2007. Mestre e Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em 2010 e 2014, respectivamente. É autor de artigos publicados em periódicos internacionais bem conceituados como *Theoretical Computer Science*, *Discrete Applied Mathematics* e *Algorithmica*.

Analista de Sistemas (2008-2010), Pesquisador em Telecomunicações (2010-2014), e Professor (2015-2017), ingressou na Anvisa em 2015 e atuou como Analista de Tecnologia da Informação (2015-2016), Coordenador de Segurança Digital (2016-2019) e Assessor (2019-Atual). Entre as atuais funções, lidera os projetos de inteligência de negócio da sua unidade organizacional.

<http://lattes.cnpq.br/8977496078251007>