

ENAP

Projeto Pedagógico

PÓS-GRADUAÇÃO

NBA

Ciência de Dados
e Inteligência Artificial Aplicadas





Escola Nacional de Administração Pública - Enap
SAIS - Área 2-A 70610-900 - Brasília - DF
Telefone: (61) 2020-3000

Esther Dweck
Ministra da Gestão e Inovação em Serviços Públicos

Betânia Peixoto Lemos
Presidenta da Escola Nacional de Administração Pública

Iara Cristina da Silva Alves
Diretora de Educação Executiva

Juliana Miranda Leda
Coordenadora-Geral de Especialização e MBA

Patrícia Siqueira de Medeiros
Coordenadora de Especialização e MBA

Rachel Dorneles
Coordenadora do curso

Alex Lopes Pereira
Curador do curso

Equipe:
Cecília Chachamovitz Baran
Isabella dos Santos Rangel
Jonathas Ferreira Alexandre Souza
Marina Fontes Borges
Naiara Araújo da Costa Veloso
Renata Regina Scarpim

Estagiários:
Lucca Almeida Queiroz Santos
Luiza Vitória Alves da Cruz
Nayara Ferraz Moreira

SUMÁRIO

Introdução	04
Objetivo do curso	04
Objetivos específicos	05
Competências a serem desenvolvidas	05
Público-alvo	05
Carga horária	06
Processo seletivo	06
Vagas	06
Requisitos para ingresso no curso	06
Metodologia	07
Avaliações	08
Avaliações de aprendizagem	08
Avaliação das disciplinas do curso	09
Trabalho de Conclusão de Curso	09
Certificação	09
Infraestrutura	10
Estrutura curricular	11
Ementas das disciplinas	12
Bibliografia Básica	18

Introdução

Este documento sistematiza as concepções básicas e fundamentos teóricos do **“MBA em Ciência de Dados e Inteligência Artificial aplicadas”**, regido pela Resolução no 22, de 27 de outubro de 2017, que aprova o Regulamento dos Cursos de Pós-Graduação *Lato Sensu* da Escola Nacional de Administração Pública - Enap. Especifica ainda as finalidades e a organização curricular integrando conteúdos e práticas no campo da Ciência de Dados. A proposta curricular tem como eixo norteador a relação direta entre a Ciência de Dados e o aumento da capacidade de entendimento dos problemas organizacionais e a tomada de decisões baseada em evidências.

Com um olhar voltado para a prática, o curso, ao longo dos seus três eixos temáticos: Ciência da Computação, Matemática/Estatística e Políticas Públicas, desenvolverá habilidades de pensamento crítico não só de manipulação e integração de dados e construção de modelos, mas principalmente de experimentação, identificação, formulação de problemas relevantes no âmbito das políticas públicas e de tomada de decisão. Para isso, combina modalidades de ensino, estratégias e instrumentos didático- pedagógicos que levarão os estudantes a analisar, compreender, distinguir e avaliar os conceitos e preceitos da administração pública e do seu papel profissional, para (re)elaborar seu conhecimento sobre o contexto complexo da ação governamental e decidir sobre como agir e interagir em situações concretas.

Objetivo do curso

Desenvolver e aprimorar a capacidade e competência profissional de servidores públicos federais que possibilitem aplicar os conhecimentos de Ciências de Dados e Inteligência Artificial na análise e avaliação de Políticas Públicas no âmbito do governo brasileiro em suas diferentes esferas.

Objetivos específicos

- Entender o processo de elaboração de políticas públicas;
- Conhecer técnicas de avaliação de políticas públicas;
- Desenvolver habilidades básicas de programação;
- Desenvolver proficiência na análise estatística de dados com estatística descritiva e inferencial;
- Criar e avaliar modelos baseados em dados;
- Desenvolver análises estatísticas em linguagem de programação apropriada;
- Desenvolver habilidades de coleta, manipulação, limpeza e integração de dados;
- Aplicar conceitos e métodos de ciência de dados para tratar problemas no contexto de políticas públicas e comunicar suas soluções efetivamente.
- Entender como utilizar a Inteligência Artificial num ambiente corporativo de forma ética e responsável.

Competências a serem desenvolvidas

- Pensamento crítico e analítico;
- Mentalidade de crescimento (growth mindset);
- Comunicação e storytelling com dados;
- Capacidade de experimentação e tomada de decisão baseado em evidências;
- Capacidade de identificar, formular e enunciar problemas relevantes; e Empatia e capacidade de entender as necessidades das personas.

Público-Alvo

O curso tem como público-alvo servidoras(es) públicas(os) federais ocupantes de cargo efetivo; Militares integrantes do quadro efetivo das Forças Armadas; e Empregadas(os) públicas(os) federais concursadas(os) de empresas que recebam recursos da União para pagamento de pessoal, que:

- desempenhem rotineiramente atividades analíticas relacionadas ao ciclo de vida das políticas públicas do Governo Federal;
- tenham necessidade de desenvolver competências requeridas na coleta, manipulação, limpeza e integração de dados de políticas públicas e comunicar suas soluções efetivamente.

Carga horária

A carga horária total do curso será de **390 horas**, a ser cursada em aproximadamente **13 meses**. As aulas serão ministradas majoritariamente na modalidade EAD síncrona. Os Laboratórios de Casos de Políticas Públicas (de Saúde, de Políticas Sociais e de Infraestrutura) serão presenciais.

A carga horária semanal de 9 horas está prevista para ser realizada às segundas (manhã), quartas (noite) e sextas (manhã). A exceção será no Laboratório de Casos de Políticas Sociais, cuja carga horária é de 12 horas, que por serem presenciais serão realizadas em uma mesma semana.

Processo seletivo

Para ingresso no curso, as pessoas que se candidataram deverão ser aprovadas em processo seletivo, dentro do número de vagas ofertadas, regulamentado por edital.

Vagas

Serão ofertadas 40 vagas. Serão chamados para ocupar as quarenta vagas do curso os(as) candidatos(as) classificados(as), dentro do número de vagas, em processo seletivo, nos termos definidos no edital do processo seletivo do curso.

Requisitos para ingresso no curso

São requisitos para ingresso no curso:

- 
- Ser graduado em qualquer curso de nível superior reconhecido pelo Ministério da Educação – MEC;
 - Pertencer ao público-alvo a que se destina o processo seletivo, conforme Edital;
 - Não estar cursando outro programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* ou *Stricto Sensu* da Enap;
 - Não ter cursado outro programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* ofertado pela Enap nos dois anos anteriores à data da matrícula;
 - Cumprir com o disposto no Edital;
 - Ser aprovado em processo seletivo conduzido pela Enap;
 - Apresentar os documentos necessários para a efetivação da matrícula, conforme Edital.

Metodologia

O curso aborda as bases teóricas na área de Ciência de Dados e Inteligência Artificial e segmentada em três eixos temáticos que sustentam o curso: Ciência da Computação, Matemática/Estatística e Políticas Públicas, incentivando a discussão de experiências e a prática na manipulação e análise de bases de dados de Políticas Públicas de Infraestrutura, de Saúde e Sociais.

O curso será um espaço de aprendizagem coletiva, integrando a teoria e a prática. A participação ativa dos estudantes será demandada nas aulas online, bem como no ambiente virtual de aprendizagem. As atividades envolverão aulas expositivas dialogadas; flash cards de revisão teórica; atividades práticas elaboradas na forma de *Jupyter Notebooks*; discussões em grupos; participação no ciclo de palestras de Conhecimentos Conexos; laboratório de casos com utilização de bases de dados robustas, onde serão incentivadas as discussões de experiências e a prática na manipulação e análise de bases de dados de Políticas Públicas de Infraestrutura, de Saúde e Sociais.

Material instrucional produzido para a ENAP Escola Nacional de Administração Pública. Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte, mantido o texto original e não acrescentado qualquer tipo de propaganda comercial.



A expectativa é que os participantes sejam incentivados à reflexão, visando correlacionar os conceitos e proposições abordados nas disciplinas com situações concretas e a entender os problemas organizacionais e tomar decisões com base em evidências.

A cada disciplina serão realizadas avaliações de aprendizagem que abrangerão a aplicação de conceitos, técnicas e reflexões realizadas durante as aulas.

Todas as disciplinas serão planejadas levando em conta o uso da Inteligência Artificial como uma ferramenta de aumento da produtividade e qualidade tanto para a execução das etapas do ciclo de vida das políticas públicas, como para a realização das atividades de aprendizagem da própria disciplina. Então, o uso de chatbots, como o ChatGPT e Gemini, são não só aceitos como desejáveis e recomendados.

Avaliações

As avaliações do MBA em Ciência de Dados e Inteligência Artificial Aplicadas a Políticas Públicas possuem três focos: a avaliação de aprendizagem; a avaliação do desenvolvimento de cada disciplina do curso; e a avaliação do trabalho de conclusão do curso - TCC.

Avaliação de aprendizagem

Essa avaliação consiste em atividades contínuas e sistemáticas que subsidiam o processo de ensino e aprendizagem, nas perspectivas formativa e somativa, direcionadas à consolidação do conhecimento e habilidades desenvolvidas no curso e às reflexões sobre a prática. Ocorrerão por meio de atividades de estudos individuais ou em grupos síncronas ou assíncronas, conforme as estratégias adotadas por cada docente. O objetivo é criar um espaço de aprendizagem significativa e de aplicação prática de conceitos, metodologias e ferramentas trabalhados nas aulas.



Avaliação das disciplinas do curso

As avaliações das disciplinas do curso visam verificar o desempenho dos(as) docentes, a estruturação e metodologia das aulas a partir da perspectiva dos(as) discentes. Os parâmetros que devem ser atendidos são: Docente: qualidade do material instrucional disponibilizado para a disciplina, conhecimento do conteúdo, cumprimento do plano de ensino proposto, capacidade de transmissão do conhecimento com clareza e articulação dos conceitos com problemas e/ou questões concretas do contexto e da prática governamental. Disciplina: atualização e pertinência do conteúdo programático, adequação da apresentação visual do conteúdo, eficácia das ferramentas de apoio para a apresentação dos conteúdos e coerência das estratégias avaliativas.

Trabalho de Conclusão de Curso

Essa será a avaliação final de aprendizagem, obrigatória para a conclusão do curso. A elaboração do trabalho de conclusão de curso ocorrerá em um período de 60 dias após a finalização das disciplinas. Os temas poderão ser definidos ao longo do curso, em Diálogos Metodológicos, e consolidados a partir da interação com os respectivos docentes orientadores, a serem definidos conforme os temas dos trabalhos.

O TCC será avaliado pelo(a) orientador(a), conforme critérios correspondentes ao formato do trabalho, que poderá ser artigo, projeto de intervenção, relatório de execução de pesquisa, nos casos dos formatos mais inovadores, como o storytelling, por exemplo. A nota mínima para aprovação é 70 pontos. Caso o aluno não obtenha a nota mínima na avaliação do TCC, poderá optar pela reformulação de seu trabalho, no prazo de 15 dias corridos, e deverá passar por nova correção por parte do(a) orientador(a), que procederá à alteração ou retificação da nota concedida.

Certificação

Para obtenção da certificação de conclusão do curso, a(o) discente deverá cumprir os seguintes requisitos mínimos:

- Frequência mínima de 75% da carga horária total prevista.

- 
- Frequência mínima de 50% da carga horária de cada disciplina.
 - Avaliação satisfatória no desempenho de todas as disciplinas, com obtenção de nota mínima 60 pontos.
 - Aprovação do trabalho de conclusão de curso com nota mínima 70 pontos.

Infraestrutura

As aulas serão realizadas de forma remota e, em alguns momentos, de modo presencial na Enap. Será utilizada a plataforma Zoom devido à sua funcionalidade, principalmente para a realização de atividades de interação e trabalhos em grupos. Para apoiar as atividades de ensino, melhorar o engajamento e otimizar as atividades, serão utilizadas ferramentas colaborativas digitais: ambientes virtuais de aprendizagens (AVA), Miro, Mentimeter, Google Documents e outros.

As atividades presenciais ocorrerão na Enap, campus Asa Sul, localizado no SPO - Asa Sul - Brasília, DF.

Estrutura Curricular		
DISCIPLINAS		CH
Análise de Políticas Públicas	(online)	15h
Desenho e Avaliação de Políticas Públicas	(online)	15h
Políticas Públicas baseadas em evidências	(online)	15h
Monitoramento e Avaliação Ex-Post de Políticas Públicas	(online)	15h
Equidade de Gênero e Raça na Gestão Pública	(Assíncrona)	15h
Introdução a Programação em Python	(online)	30h
Aspectos Éticos e Legais do uso de IA na Administração Pública	(online)	12h
Inteligência Artificial Generativa no contexto da Administração Pública	(online)	12h
Introdução a Banco de Dados e Linguagem SQL	(online)	24h
Introdução a Ciência de Dados	(online)	42h
Machine Learning	(online)	39h
Sistemas de Informação Geográfica (SIG)	(online)	30h
Estatística Descritiva	(online)	24h
Estatística Inferencial	(online)	30h
Design Sprint e Lean Inception	(online)	18h
Disciplina Integradora Aplicada	(online)	12h
Laboratório de Casos - Políticas Públicas de Saúde	(presencial)	09h
Laboratório de Casos - Políticas Públicas Sociais	(presencial)	12h
Laboratório de Casos - Políticas Públicas de Infraestrutura	(presencial)	09h
Diálogos Metodológicos	(online)	12h
Monitoria em Ciência da Computação	(online)	Optativa
Monitoria em Matemática e Estatística	(online)	Optativa
Conhecimentos Conexos	(online)	Optativa
CARGA HORÁRIA TOTAL		390h

Ementas das disciplinas

Análise de Políticas Públicas (15h)

Dimensões de análise das políticas públicas: tipos de políticas públicas, atores de políticas públicas, fases do processo de elaboração de políticas públicas (formação da agenda, formulação de alternativas, tomada de decisão, implementação, avaliação, extinção). Conceitos, Métodos de Estudo e Avaliação. Formulação e implementação das políticas públicas.

Desenho e Avaliação Ex-Ante de Políticas Públicas (15h)

O papel da avaliação ex-ante das políticas públicas. Diagnóstico do problema e modelo lógico: identificação do problema; relação de sobreposição e complementaridade entre as ações estatais; avaliação de desenho de política pública e definição de indicadores. Desenho e suporte da política pública: objetivo e ações; fundamentação; público-alvo; atores envolvidos e seleção de beneficiários. Análise SWOT para entendimento dos contextos internos e externos. Estratégia de construção da confiança e do suporte da implementação e aprovação da política pública.

Políticas Públicas baseadas em evidências (15h)

O que são evidências. Como se distingue evidência de opinião. Como se produzem evidências. Principais técnicas de experimentação, como Random Controlled Trial (RCT), Experimentos Naturais, Testes A/B e métodos quasi-experimentais. Como se prospectam evidências. O papel da meta-avaliação em particular das revisões sistemáticas. Como as evidências instruem as diversas fases do ciclo da política pública. O que é política pública baseada em evidências. Como orientar a prática da política pública baseada em evidências. Quais os limites e dificuldades dessa abordagem.

Monitoramento e Avaliação Ex-Post de Políticas Públicas (15h)

Breve histórico da avaliação de programas e políticas públicas. Programas e políticas como intervenções na realidade. Tipologias de avaliação e técnicas de análise (avaliação normativa e pesquisa avaliativa). Pesquisa avaliativa (avaliação diagnóstica, avaliação de implementação, avaliação de efeitos (impacto)). Projeto de avaliação (desenho, gestão e disseminação). problemas e desafios da avaliação de programas e políticas. Estudos de caso de avaliação de políticas públicas.

Equidade de Gênero e Raça na Gestão Pública (15h)

Discussão dos fundamentos teórico-metodológicos de análise da diferenciação/ articulação das relações sociais de gênero e raça/etnia na Gestão Pública e na sociedade brasileira na atualidade. O programa será abordado a partir de perspectivas feministas antirracistas, privilegiando o enfoque de gênero como categoria analítica e enquanto categoria histórica relacional.

Introdução a Programação em Python (30h)

Algoritmos. Operação de atribuição. Tipos e variáveis. Desvios condicionais. Comandos de seleção múltipla. Laços de repetição. Listas, arrays multidimensionais e dicionários. Operadores matemáticos. Expressões e funções. Depuração de programas e exceções. Algoritmos gulosos, divisão e conquista. Busca sequencial e busca binária. Manipulação de arquivos de texto e arquivos JSON. Ferramenta de log em arquivo texto. Funções de array em nível de elemento (element-wise array functions). Uso de chatbot baseados em Large Language Models (LLM) para criação de código python.

Aspectos Éticos e Legais do uso de IA na Administração Pública (12h)

Definição e importância da ética em IA. Princípios éticos fundamentais (transparência, justiça, responsabilidade, privacidade). IA sob a perspectiva de direitos humanos, privacidade, segurança e responsabilidade. Diretrizes internacionais (e.g., OECD, UNESCO, EU Guidelines). Conceitos de privacidade e proteção de dados em IA. Impacto da IA na privacidade individual e coletiva. Regulamentações de proteção de dados (e.g., GDPR, LGPD). Práticas de anonimização e pseudonimização de dados. Identificação e mitigação de vieses em algoritmos de IA. Impactos sociais de sistemas enviesados. Desafios na atribuição de responsabilidade em sistemas de IA. Modelos de accountability para desenvolvedores e usuários de IA. Legalidade e responsabilidade civil no uso de IA. Propriedade intelectual e IA. Litígios e resolução de conflitos envolvendo IA. Arcabouço normativo (legal e infra-legal) sobre a contratação e uso de soluções em nuvem pela Administração pública relativo aos aspectos de segurança e privacidade dos dados.

Inteligência Artificial Generativa no contexto da Administração Pública (12h)

Princípio de funcionamento dos Large Language Models. Principais alternativas Open Source e comerciais disponíveis. Alucinações. Aplicações e situações onde se deve evitar o uso de IA Generativa. IA Generativa de Imagem, Áudio e Vídeo e Modelos Multimodais. Ferramentas de Aumento de Produtividade. Embeddings e Retrieval-Augmented Generation (RAG).

Introdução a Banco de Dados e Linguagem SQL (24h)

Banco de Dados: Histórico e Características. Projeto de Banco de Dados: Conceitos, Dependência Funcional, Restrições de Integridade e Formas Normais. Modelo Entidade-Relacionamento (ER). Linguagem SQL. Conceitos de transações e propriedades ACID. Mapeamento Objeto Relacional (Object Relational Mapping - ORM). Bancos de dados NoSQL. Uso de chatbot para criação de sentenças SQL. Prompt multimodal com ER e requisitos em texto. Normalização de dados auxiliado por LLMs.

Introdução a Ciência de Dados (42h)

Introdução ao Pandas (Python): Estruturas de dados do Pandas e Numpy. Importação, exportação, manipulação e limpeza de dados. Filtro e Agregação de dados. Análise de Dados Exploratória. Análise de Dados Exploratória Automatizada. Storytelling with data. Web scrapping. Regressão Linear. Causalidade em Ciência de Dados. Uso de LLMs como ferramenta de auxílio na manipulação e análise de dados.

Machine Learning (39h)

Introdução ao aprendizado de máquina. Aprendizado supervisionado e não supervisionado. Introdução a framework de programação de aprendizado de máquina. Regressão linear. Overfitting, complexidade, treinamento, validação, dados de teste. Problemas de classificação, fronteiras de decisão, métodos de vizinhos mais próximos. Árvore de decisão e Random Forest. Redes Neurais. Prototipação e melhoria incremental de modelos de IA com ajuda de chatbots baseados em LLMs.

Sistemas de Informação Geográfica - SIG (30h)

Representação computacional do espaço. Conceitos: Espaço, Escala, Modelo, Dependência Espacial. Tipos de Dados Geográficos. Estruturas de Dados em



SIG. Conceitos básicos de cartografia para Sistemas de Informação Geográfica. Interoperabilidade de Dados Geográficos. Padrões Abertos e Especificações - OGC. Modelagem Numérica de Terreno. Introdução à Geoestatística. Álgebra de Mapas. Inferência Geográfica e Suporte à Decisão. Estudos de caso: Saúde Coletiva. Estudos Populacionais.

Estatística Descritiva (24h)

Distribuição de frequências e histograma. Principais medidas de posição: média, mediana, moda, quartis e box plots. Principais medidas de dispersão: amplitude, variância e desvios médio e padrão. Medidas de assimetria e curtose. Medidas envolvendo duas variáveis: covariância e correlação. Análise de dados anômalos ou discrepantes. Aplicações com dados públicos. Análises de dados com LLMs multimodais.

Estatística Inferencial (30h)

Definição e tipos de amostragem. Distribuições da média amostral e do desvio padrão amostral. Estimativas pontual e intervalar. Intervalo de confiança para a média, para a proporção e para a variância. Hipóteses estatísticas. Teste de Hipóteses. Teste para n médias (ANOVA). Teste para n Proporções (Teste do Qui-Quadrado). Uso de LLMs como ferramenta de auxílio aos testes estatísticos.

Design Sprint e Lean Inception (18h)

Uso de LLMs como ferramenta de brainstorm. Introdução ao Lean Inception. Visão do produto. Objetivos do produto. Personas. Jornada de usuários. Funcionalidades. Nivelamento das Funcionalidades. Sequenciamento das Funcionalidades. Canvas MVP. Introdução ao Design Sprint. Dia 1 - Entender/Definir. Dia 2 - Divergir. Dia 3 - Decidir. Dia 4 - Prototipar. Dia 5 - Validar.

Disciplina Integradora Aplicada (12h)

Trabalhos em grupo com temas específicos escolhidos pelos professores das disciplinas recentemente ministradas para estimular o aluno a articular conceitos e evidenciar o desenvolvimento da capacidade de aplicação do conhecimento adquirido ao longo do curso, conectando teoria e prática.

Laboratório de Casos - Políticas Públicas de Saúde (9h)



Laboratório sobre atendimentos da saúde básica e atenção familiar. Laboratório sobre doenças infecciosas e parasitárias. Laboratório sobre políticas de vacinação. Interseccionalidade de Políticas Públicas.

Laboratório de Casos - Políticas Públicas Sociais (9h)

Laboratório sobre pobreza e políticas de redistribuição de renda. Laboratório sobre o mercado de trabalho e empregos. Laboratório sobre criminalidade e justiça com foco no público jovem. Interseccionalidade de Políticas Públicas.

Laboratório de Casos - Políticas Públicas de Infraestrutura (9h)

Laboratório sobre Demografia, habitação, déficit habitacional. Laboratório sobre o uso e racionamento dos recursos hídricos. Laboratório sobre produção e distribuição de energia elétrica. Interseccionalidade de Políticas Públicas.

Diálogos Metodológicos (12h)

Os tipos de conhecimento: uma breve história da Ciência. Métodos científicos: indutivo, dedutivo, hipotético-dedutivo e dialético. Fatos, leis e teorias. Tipos de produção e publicação científica. O projeto de pesquisa: o processo de planejamento do trabalho científico (tema, problema e possíveis respostas; justificativa, objetivos. Elaboração do aporte teórico. Regras da redação científica -citações e referências). Cronograma de projeto. Metodologias de pesquisa: métodos, tipos e natureza. Métodos qualitativos e quantitativos: características, técnicas de coleta, tratamento, análise e apresentação de dados. Estrutura do projeto capstone. Orientação da forma do pré-projeto de pesquisa. Ética no uso de IA para auxílio na produção científica. Boas práticas de IA Generativa para aumento da qualidade e produtividade na elaboração de pesquisas científicas.

Monitoria em Ciência da Computação (20h)



Comandos de terminal básicos e comandos complexos com o auxílio de LLMs. Caminhos absolutos e relativos. Variáveis de ambiente. Versionamento de código, git e Github. Principais tipos de arquivos de compartilhamento de dados. Tabela verdade dos operadores AND, OR e NOT e sentenças SE/ENTÃO. Revisão de conceitos de cartografia. Conceitos básicos da pilha TCP/IP, protocolo HTTP e Application Programming Interface (API). Ambiente integrado de desenvolvimento (IDE) e Cadernos Jupyter. Funcionamento básico do processador e os tipos de memória do computador. Tipos de imagem Raster e Vetorial. Ciclo de desenvolvimento e prototipação de aplicações Web, conceitos de backend e frontend.

Monitoria em Matemática e Probabilidade (20h)

Regra de três e conceitos elementares de matrizes, conjuntos e funções. Conceitos elementares de probabilidade. Introdução a álgebra linear (matrizes, sistemas lineares). Espaços vetoriais e transformações lineares. Ortogonalidade. Tipos de distribuições (Uniforme, Gaussiana). Noções intuitivas de cálculo diferencial.

Conhecimentos Conexos

Palestras, com conteúdo de curta duração, com temas específicos escolhidos pelos professores das disciplinas recentemente ministradas.

Bibliografia Básica

Eixo Ciência da Computação

Introdução a Programação em Python

MCKINNEY, Wes. **Python for data analysis: Data wrangling with pandas, NumPy, and IPython**. Tradução: Lúcia A. Kinoshita. 1. ed. São Paulo, 2018. 616 p.

NUMPY. **NumPy Reference — NumPy v1.19 Manual**. Disponível em: <https://numpy.org/doc/stable/reference/index.html>.

PANDAS. **pandas documentation — pandas 1.0.1 documentation**. Disponível em: <https://pandas.pydata.org/docs/>.

Introdução a Banco de Dados e Linguagem SQL

DATE, Christopher J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. 8 ed. Elsevier Brasil, 2004.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de Banco de Dados**. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.

HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de Banco de Dados**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KORTH, H. F.; SILBERSCHATZ, A. **Sistema de Banco de Dados**. 5 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

Introdução a Ciência de Dados

BOSTOCK, M. **D3.js - Data-Driven Documents**. Disponível em: <https://d3js.org/>.

HURST, L. **Hands on with Google Data Studio: a data ci5zen's survival guide**. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119616238>. 2020.

KNAFLIC, C. N. **Storytelling com Dados: um Guia Sobre Visualização de Dados Para Profissionais de Negócios**. 2. ed, 2018.

NUMPY. **NumPy Reference — NumPy v1.19 Manual**. Disponível em: <https://numpy.org/doc/stable/reference/index.html>.

PANDAS. **pandas documentation — pandas 1.0.1 documentation**. Disponível em: <https://pandas.pydata.org/docs/>.

SEABORN. **seaborn: statistical data visualization — seaborn 0.9.0 documentation**.

Disponível em: <https://seaborn.pydata.org/>.

WEXLER, S., SHAFFER, J., & COTGREAVE, A. **The big book of dashboards: visualizing your data using real-world business scenarios**. Disponível em: <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=4850323>. 2017.

Machine Learning

MULLER, Sarah G. **Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists**. Disponível em: <https://www.goodreads.com/book/show/24346909-introduction-to-machine-learning-with-python>. 2015.

BATEMAN, B.; JHA, A. R.; JOHNSTON, B.; MATHUR, I. **The Supervised Learning Workshop**. Disponível em: <https://courses.packtpub.com/courses/supervised-learning>. 2. ed.

Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

POSTGIS Development Group. **Odev Manual: Chapter 5. Spatial Queries in PostGIS 3.3**. Disponível em: https://postgis.net/docs/using_postgis_query.html. Acessado em: 29 mar. 2022.

QGIS Development Team. **A Gentle Introduction to GIS. QGIS 3.16**. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: https://docs.qgis.org/3.16/en/docs/gentle_gis_introduction/index.html. Acessado em: 29 mar. 2022.

TENKANEN, H.; HEIKINHEIMO, V.; AAGESEN, H. W. A. **Introduction to Geopandas in Automating GIS-processes 2021**. Disponível em: <https://autogis-site.readthedocs.io/en/latest/notebooks/L2/01-geopandas-basics.html>. Acessado em: 29 mar. 2022.

VOLAYA, Victor. **Introduction to GIS: a freebook by Victor Volaya**. Disponível em: <https://volaya.github.io/gis-book/en/index.html>. Acessado em: 29 mar. 2022.

Eixo Matemática/Estatística

Estatística Descritiva

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. **Estatística Básica**. 3. ed. Editora Atual, São Paulo. 1986.

MCKINNEY, Wes. **Python for data analysis: Data wrangling with pandas, NumPy, and IPython**. Tradução: Lúcia A. Kinoshita. 1. ed. São Paulo, 2018. 616 p.

TOLEDO, G. L.; OVALLE, I. J. **Estatística Básica**. Editora Atlas S.A, São Paulo. 1985.



R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for statistical computing. Disponível em: <http://R-project.org/>. 2021.

Estatística Inferencial

BORROR, C. M.; HINES, W.W.; GOLDSMAN, D.; MONTGOMERY, D. C. **Probabilidade e Estatística na Engenharia**. 4. ed. Rio de Janeiro, Editora LTC, 2013.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. **Estatística Básica**. 9. ed. Editora Saraiva, São Paulo, 2011.

MAGALHÃES, M.N.; LIMA, A.C.P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 7. ed. EDUSP, 2005.

Eixo Políticas Públicas

Análise de Políticas Públicas

BEMELMANS-VIDEC , M. L.; RIST, R. C.; VEDUNG, E. O. **Carrots, sticks, and sermons: policy instruments and their evaluation**. New Brunswick. Transaction Publishers, 1998.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Avaliação de Políticas Públicas: Guia Prático de Análise Ex Ante**. Vol. 1. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de orientação para formulação de propostas de ações**. Brasília. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_orientacao_formulacao_acoes.pdf. 2008.

FRANCO, G.; SOARES, M. **Como escrever para a Web**. Houston. Knight Center for Journalism in the Americas, Texas University, 2009.

JANNUZZI, Paulo de Martino. **Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais**. RAP. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/download/6427/5011>. Rio de Janeiro, 2002.

KINGDON, John W. Como chega a hora de uma ideia? In: SARAVIA, Enrique e FERRAREZI, Elisabete (org.). **Políticas públicas: coletânea**. Brasília: ENAP, 2006. V. 1. 313 p. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2914/1/160425_coletanea_pp_v1.pdf.

KINGDON, John W. Juntando as coisas. In: SARAVIA, Enrique e FERRAREZI, Elisabete

(org.). **Políticas públicas: coletânea**. Brasília: ENAP, 2006. V. 1. 313 p. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2914/1/160425_coletanea_pp_v1.pdf.

KRUGMAN, Paul. **I Like Math**. New York: New York Times, 2011. Disponível em: <https://archive.nytimes.com/krugman.blogs.nytimes.com/2011/12/31/i-like-math/>

LASSANCE, Antonio. O Que é uma Política e o Que é um Programa: uma pergunta simples e até hoje sem resposta clara. In: BARBOSA, S. C. T.; COUTO, L. F. **Boletim de Análise Político-Institucional nº 27**. Ipea. pp. 59-67. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10573/1/bapi_27.pdf. Brasília, 2021.

Desenho e Avaliação de Políticas Públicas

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Avaliação de Políticas Públicas: Guia Prático de Análise Ex Ante**. Vol. 1. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, 2018. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180319_avaliacao_de_politicas_publicas.pdf.

Políticas Públicas baseadas em evidências

CAIRNEY, P.; OLIVER, K.; WELLSTEAD, A. **To Bridge the Divide between Evidence and Policy: Reduce Ambiguity as Much as Uncertainty**. Public Administration Review, v.76, n.3, pp.399-402, 2016.

DAVIES, H. T. O.; NUTLEY, S.; SMITH, P. **What Works? Evidence-Based Policy and Practice in Public Services**. Chapter 1. Bristol: The Policy Press, 2000.

FRENCH, R. **Is It Time to Give up on Evidence-Based Policy? Four Answers**. Policy & Politics, v.47, n.1, pp.151-68, 2019.

OLIVER, K. et al. **A Systematic Review of Barriers to and Facilitators of the Use of Evidence by Policymakers**. BMC Health Services Research, v.14, n.1, 2014.

PINHEIRO, M. Políticas públicas baseadas em evidências: uma avaliação crítica. In: **Boletim de Análise Político-Institucional nº 24**. Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas do Estado, Diretoria de Estudos e Políticas do Estado das Instituições e da Democracia (Diest). Pp. 17-28. 2020.

TRICCO, A.C.; LANGLOIS, E.V.; STRAUS, S.E. **Rapid reviews to strengthen health policy and systems: a practical guide**. Cap. 1 e 2. Geneva: World Health Organization, 2017.

VALENTINE, J. **Using Systematic Reviews and Meta-Analyses to Inform Public Policy Decisions**. Disponível em: <https://www.nationalacademies.org>. 2016.

WEISS, C. H. **The Many Meanings of Research Utilization**. Public Administration Review. V. 39, n.5, pp. 426-31, 2014.

Monitoramento e Avaliação Ex-Post de Políticas Públicas

BROUSSELLE, A.; CHAMPAGNE, F. **Program theory evaluation: Logic analysis. Evaluation and Program Planning.** V. 34, n. 1, p. 69-78, 2011.

CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Avaliação de políticas públicas : guia prático de análise ex post, volume 2.** Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2018. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34504.

CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex ante, volume 1.** Brasília: Ipea, 2018. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=32688&Itemid=433

CHAMPAGNE, F. et al. A Avaliação no Campo da Saúde: conceitos e métodos. In: BROUSSELLE, A.; CHAMPAGNE, F., et al. **A Avaliação no Campo da Saúde: conceitos e métodos.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p.41-60.

CHAMPAGNE, F. et al. Modelizar as intervenções. In: BROUSSELLE, A.; CHAMPAGNE, F., et al (Ed.). **A Avaliação no Campo da Saúde: conceitos e métodos.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p.61-74.

CHAMPAGNE, F. et al. A Análise Estratégica. In: BROUSSELLE, A.; CHAMPAGNE, F., et al (Ed.). **A Avaliação no Campo da Saúde: conceitos e métodos.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p.95-104.

CHAMPAGNE, F. et al. A Análise Lógica. In: BROUSSELLE, A.; CHAMPAGNE, F., et al (Ed.). **A Avaliação no Campo da Saúde: conceitos e métodos.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p.105-113.

MCLAUGHLIN, J. A.; JORDAN, G. B. **Logic models: a tool for telling your programs performance story.** Evaluation and Program Planning. V. 22, n. 1, p. 65-72, 1999.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO ORÇAMENTO E, G. **Manual para Elaboração de Modelo Lógico em Programas do PPA.** Brasília: Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos/MPOG. P. 1-49. 2007.

ROSSI, P. H.; LIPSEY, M. W.; FREEMAN, H. E. Assessing the Need for a Program. In: **Evaluation: a systematic approach.** 7. ed.. Thousand Oaks: Sage Publications Inc., 2004. p.101-132.

VEDUNG, E. **Public Policy and Program Evaluation.** London and New York: Routledge 2017. Em especial o capítulo 1 que trata das definições de avaliação e seus respectivos escopos.

WEISS, C. H. Understanding the Program. In: **Evaluation.** 2. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1988. p.46-71.

Design Sprint e Lean Inception

BROWN, Tim. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias.** 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2020.

KNAPP, Jake. **Sprint: O método usado no Google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias.** 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2017.

LOMBARDO, Todd C. **Design Sprint: A Practical Guidebook for Building Great Digital Products.** Sebastopol: Editora O'Reilly Media, 2015.

CAROLI, Paulo. **Lean Inception: Como alinhar pessoas e construir o produto certo.** Rio de Janeiro: Editora Caroli, 2018.

RIES, Eric. **A startup enxuta.** Tradução: Alves Calado. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2019.

PÓS-GRADUAÇÃO

MBA

Ciência de Dados
e Inteligência Artificial Aplicadas

ENAP