



PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

Pós-Graduação *Lato Sensu*
Matemática Orientada a
Computação Aplicada

Sumário

1.	Nome do Curso e Área do Conhecimento	3
2.	Características Técnicas do Curso	3
3.	Público-alvo	3
4.	CrITÉrios de Seleção	4
5.	Justificativa do Curso	4
6.	Objetivos do Curso	4
7.	Competências e Habilidades do Egresso	5
8.	Metodologia de Ensino e Aprendizagem	6
9.	Estágio Não Obrigatório	9
10.	Matriz Curricular	11
11.	Carga Horária	11
12.	Conteúdo programático	12
13.	Infraestrutura Física e Pedagógica	28

1. Nome do Curso e Área do Conhecimento

Nome do Curso: Matemática Orientada a Computação Aplicada

Área de Avaliação (CAPES): Interdisciplinar

Grande Área: Multidisciplinar (9.00.00.00-5)

Área do Conhecimento (CAPES): Interdisciplinar (90100000)

Classificação OCDE: Ciências naturais, matemática e estatística

2. Características Técnicas do Curso

Modalidade: Educação a Distância

Número máximo de vagas por Polo/Unidade: 1000 alunos

Período de Oferecimento: O curso possui entrada intermitente, respeitadas as datas de início e de fim cadastradas na oferta, bem como observado o período indicado para a sua integralização.

Limitações legais

Resolução CNE/CES Nº 1, de 06 de abril de 2018, que estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação lato sensu.

O candidato deverá ser graduado com diploma devidamente registrado segundo as normas estabelecidas pelo MEC.

3. Público-alvo

Matemáticos, cientistas da computação, engenheiros, estatísticos e demais profissionais que desejam aprofundar seus conhecimentos na interseção da matemática e computação aplicada.

4. Critérios de Seleção

O ingresso na pós-graduação será realizado por meio de inscrição no portal da Instituição e entrega dos documentos solicitados. Em seguida, analisados pela área competente.

5. Justificativa do Curso

Vivemos em uma era de dados. Com o advento da digitalização e a proliferação de dispositivos conectados, há uma necessidade crescente de profissionais que possam interpretar, analisar e obter insights de grandes conjuntos de dados. A matemática, especialmente quando combinada com a computação, desempenha um papel crucial nisso. Este curso de pós-graduação visa preencher a lacuna existente entre a matemática teórica e sua aplicação prática em contextos computacionais, preparando profissionais para liderar inovações e melhorias em diversos campos, desde a ciência e tecnologia até os negócios. A formação proporcionada permitirá aos alunos navegar com confiança no mundo dos dados, desenvolvendo soluções otimizadas e inovadoras.

6. Objetivos do Curso

6.1. Objetivo Geral

Desenvolver profissionais com habilidades matemáticas avançadas voltadas à aplicação em contextos computacionais, habilitando-os a criar soluções inovadoras e otimizadas para desafios em diversos campos da ciência, tecnologia e negócios.

6.2. Objetivos Específicos

- Introduzir e consolidar o pensamento computacional, formando uma base sólida para a compreensão e resolução de problemas.
- Estabelecer uma compreensão profunda da lógica de programação e sua aplicação em diferentes contextos.
- Desenvolver habilidades em design, análise e otimização de algoritmos e estruturas de dados.
- Capacitar os alunos em técnicas de análise exploratória e amostragem, essenciais para lidar com grandes conjuntos de dados.
- Introduzir os princípios e práticas da estatística experimental, permitindo análises robustas em experimentos variados.
- Aprofundar o conhecimento em otimização numérica, proporcionando ferramentas para aprimorar soluções computacionais.
- Habilitar os alunos a realizar análises de dados complexas, extraíndo insights valiosos.
- Explorar técnicas avançadas de analytics e aplicações práticas de IA.
- Equipar os alunos com métodos de análise e modelagem preditiva, permitindo previsões precisas e tomada de decisão baseada em dados.

7. Competências e Habilidades do Egresso

Competências

Os profissionais formados estarão aptos a discutir conceitos matemáticos avançados com técnicas computacionais de ponta e presentes no mercado, criando soluções inovadoras para desafios complexos. Possuirão a competência para analisar, modelar e interpretar grandes volumes de dados, utilizando ferramentas modernas de IA e analytics. Além disso, estarão

habilitados para otimizar algoritmos e estruturas de dados, assegurando eficiência em processos computacionais.

Habilidades

- Aplicação efetiva do pensamento computacional em diversos contextos.
- Desenvolvimento de programas e soluções utilizando lógica de programação.
- Criação e otimização de algoritmos e estruturas de dados.
- Realização de análises exploratórias e amostragem de dados.
- Condução e interpretação de experimentos estatísticos.
- Implementação de técnicas de otimização numérica.
- Análise profunda de conjuntos de dados, identificando padrões e insights.
- Desenvolvimento de soluções utilizando analytics e IA.
- Criação de modelos preditivos para previsão e tomada de decisão.

8. Metodologia de Ensino e Aprendizagem

O desenvolvimento das disciplinas do curso se dará no ambiente virtual, onde o aluno cumprirá 40 horas por disciplina.

Estas 40 horas são compostas pelo estudo dos diversos insumos pedagógicos disponibilizados, como:

- ✓ materiais de leitura;
- ✓ videoaulas;
- ✓ slides;
- ✓ podcasts;
- ✓ indicações de leituras extras como artigos e capítulos de livros.

Como parte do modelo acadêmico, também contabilizamos:

- ✓ a interação com os tutores para esclarecimentos de dúvidas pedagógicas (via Fórum);
- ✓ a realização da avaliação disciplinar pelo aluno.

Vale ressaltar que cada aluno é único e tem seu próprio tempo para aprendizagem. Alguns conseguem assimilar o conteúdo com mais agilidade, outros precisam retomar as leituras e videoaulas para tornar sua aprendizagem efetiva.

O tempo gasto pelo aluno para o entendimento de cada disciplina depende também da sua familiaridade com o tema, ou seja, o conhecimento prévio que o aluno tem em relação a temática abordada.

No ambiente virtual, o aluno encontrará o conteúdo das disciplinas, organizados em temas/webaulas.

Para cada um deles, o aluno realizará um conjunto de atividades baseadas em leitura de textos de fundamentação teórica e acesso a recursos audiovisuais.

Um tutor apoiará as atividades realizadas no ambiente virtual, atendendo o aluno nas suas dúvidas por meio de ferramentas de comunicação.

O aluno, ao iniciar os seus estudos, terá um encontro presencial para acolhida/ambientação; esse encontro terá como objetivos:

- ✓ Integrar o aluno ao curso de Pós-Graduação.
- ✓ Dialogar e esclarecer as dúvidas sobre a proposta pedagógica do curso e as regras acadêmicas.
- ✓ Apresentar ao aluno o Ambiente Virtual de Aprendizagem (o primeiro acesso; o envio de documentos; os serviços de secretaria e financeiro; a disciplina Ambientação; a tutoria online; o boletim acadêmico; as disciplinas e seus conteúdos; a biblioteca virtual; entre outros).
- ✓ Proporcionar um momento de Network aos pós-graduandos.

Avaliação do Desempenho do Aluno

O aluno deverá realizar as atividades propostas no ambiente virtual. A realização das atividades irá compor sua frequência no curso, que será considerada para a sua aprovação.

A atividade avaliativa que o aluno realizará para compor a sua média é a Avaliação Virtual (AV); essa atividade é obrigatória e estará disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, conforme cronograma de seu curso.

Para a aprovação em cada uma das disciplinas, o aluno deverá obter frequência de, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) e nota igual ou superior a 7,0 (sete).

As notas devem ser expressas no intervalo de 0 (zero) a 10 (dez).

O aluno que obtiver média inferior a 7,0 (sete) nas disciplinas terá direito ao Programa de Dependência e Recuperação – PDR, mediante a solicitação de requerimento e respeitando o período de jubramento do curso.

O PDR será realizado no ambiente virtual de aprendizagem, sendo que o aluno terá acesso ao conteúdo da disciplina e realizará uma Avaliação Virtual - AV, e a nota obtida substituirá a média do aluno.

Para a obtenção do **Certificado** de Pós-graduação *Lato Sensu* – especialização, o aluno deverá cumprir todas as condições seguintes:

- ✓ Frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) em todas as disciplinas;
- ✓ Nota igual ou superior a 7,0 (sete) em todas as disciplinas.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) Optativo

O trabalho de conclusão de curso (TCC) é um serviço opcional nos cursos de pós-graduação. Não é obrigatório; o aluno pode escolher fazê-lo ou não.

Se optar por realizá-lo, deverá solicitar o serviço adicional via AVA com, pelo menos, 60 dias de antecedência em relação ao término do curso.

Atenção: a carga horária para elaboração do TCC não está inclusa na carga horária total do curso.

Certificação

O Certificado de conclusão de curso de Especialização será acompanhado por histórico escolar, em cumprimento às exigências da Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

Composição do Corpo Docente

O corpo docente do curso é constituído por profissionais qualificados, com comprovado saber em sua área de atuação, conforme Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, sendo integrado, no mínimo, por 30% (trinta por cento) de portadores de título de pós-graduação *stricto sensu*, isto é, portadores de títulos de Mestrado e Doutorado, obtidos em programas de pós-graduação *stricto sensu* devidamente reconhecidos pelo poder público em território nacional, ou revalidados, conforme legislação vigente. Os demais docentes são certificados em nível de especialização, pós-graduação *lato sensu*, de reconhecida capacidade técnico-profissional.

9. Estágio Não Obrigatório

O estágio curricular não obrigatório tem como finalidade estimular o aluno a desenvolver atividades extracurriculares, para que possa inter-relacionar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante o curso e aplicá-los na solução de problemas reais da profissão, proporcionando o desenvolvimento da análise crítica e reflexiva para os problemas socioeconômicos do país, de acordo com a Resolução de Estágio curricular não obrigatório vigente na Instituição.

Os principais objetivos da prática do estágio curricular não obrigatório são:

- I. proporcionar o exercício do aprendizado comprometido com a realidade socioeconômica-política do país;

II. propiciar a realização de experiências de ensino e aprendizagem visando à educação profissional continuada, alicerçada no desenvolvimento de competências e habilidades e ao exercício do pensamento reflexivo e criativo; e

II. incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da cultura.

A carga horária é definida pela concedente de estágio, não podendo ultrapassar a carga horária máxima de 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, as quais podem ser realizadas em empresas públicas ou privadas, instituição de pesquisa, órgãos governamentais e não governamentais, e as próprias unidades da Universidade, desde que sigam às condições adequadas para que o estagiário possa aprofundar os seus conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no curso.

Para o Curso de Pós-Graduação EAD, a prática do estágio curricular não obrigatório é permitida durante a vigência do curso, não podendo exceder em um mesmo campo de estágio o período de 2 (dois) anos.

Os estágios curriculares não obrigatórios devem estar apoiados em Termo de Compromisso e de comum acordo com a Instituição, devendo explicitar não somente os aspectos legais específicos, como também os aspectos educacionais e de compromisso com a realidade social.

O Planejamento do Estágio Curricular Não Obrigatório é de responsabilidade do coordenador de curso/professor orientador e do Departamento de Estágios.

10. Matriz Curricular

DISCIPLINAS	CH PRÁTICA	CH TEÓRICA	CH TOTAL
Ambientação	0 h	0 h	0 h
Pensamento computacional	0 h	40 h	40 h
Lógica de programação	0 h	40 h	40 h
Algoritmos e estrutura de dados	0 h	40 h	40 h
Análise exploratória e técnicas de amostragem	0 h	40 h	40 h
Estatística experimental	0 h	40 h	40 h
Otimização numérica	0 h	40 h	40 h
Análise de dados	0 h	40 h	40 h
Analytics e inteligência artificial (IA)	0 h	40 h	40 h
Análise e Modelagem Preditiva	0 h	40 h	40 h

11. Carga Horária

A carga horária de 360 h constitui o conteúdo ministrado em 9 (nove) disciplinas.

12. | Conteúdo programático

Disciplina: Ambientação

Ementa: Ensino a distância: características desta modalidade de estudo. A tecnologia e o ensino à distância. Legislação do Ensino a Distância no Brasil. Aspectos relacionados ao perfil no Ensino a Distância.

Competências e Habilidades:

- Compreender a modalidade de ensino a distância.
- Identificar uma relação entre tecnologia e educação no contexto do EAD;
- Discutir elementos da legislação do ensino a distância no Brasil;
- Refletir sobre o perfil do aluno em ensino a distância.

Conteúdo Programático 1: Introdução ao Ensino a Distância.

Conteúdo Programático 2: Tecnologia e educação.

Conteúdo Programático 3: Legislação do Ensino a Distância no Brasil.

Conteúdo Programático 4: Perfil do aluno no Ensino a Distância.

Bibliografia básica:

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei n. 9.394/96**. Brasília, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 6 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP n. 7, de 18 de dezembro de 2018**. Brasília, 2018. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN72018.pdf. Acesso em: 6 dez. 2022.

GIL, H. A passagem da Web 1.0 para a Web 2.0 e... Web 3.0: potenciais consequências para uma 'humanização' em contexto educativo. 2014. **Boletim**

informativo Cybercentro Castelo Branco. Castelo Branco, 2014. Disponível em:
<https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/2404/1/A%20passagem%20da%20Web%20Henrique.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2022.

MEYER, A. I. da S. (2022). Conceituando a Educação a Distância. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 1, p. 590-601, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/3835>. Acesso em: 6 dez. 2022.

VAZ, M. L. de L.; RIBEIRO, F.; COSTA, L. A. da. Os desafios da educação a distância on-line e a remotividade na nova engenharia educacional. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 4, p. 79-86. Goiás, 2022. Disponível em: <https://www.brazilianjournalofscience.com.br/revista/article/view/79>. Acesso em: 6 dez. 2022.

VIEIRA, D. M. L.; COSTA, L. A.; VAZ, M. L. L. Um novo olhar para a educação a distância. In: MACHADO, G. E.; COSTA, S. C.; SILVA, K. R. P. **Debates contemporâneos: perspectivas e reflexões atuais**. Santa Maria: Arco, 2021.

Bibliografia Complementar:

BAPTISTA, M. M. Internet: auxílio à educação. **BIBLOS - Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, v. 16, p. 37- 44, [s. l.], 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/23717>. Acesso em: 6 dez. 2022.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013.

PIVA, D. J.; PUPO, R.; GAMEZ, L. et al. **EAD na prática: planejamento, métodos e ambientes de educação on-line**. São Paulo: Elsevier, 2011.

Disciplina: Pensamento computacional

Ementa: O Pensamento computacional, definições e competências. Pilares do pensamento computacional: decomposição, reconhecimento de padrões, abstrações, algoritmos. Aplicações do pensamento computacional no Ensino. Projetos educacionais com apoio do pensamento computacional.

Competências e Habilidades:

- Compreender os conceitos fundamentais do Pensamento Computacional
- Fundamentar o pensamento crítico, o raciocínio lógico e a resolução de problemas.
- Formular problemas de forma a permitir que computadores e outros dispositivos sejam usados como ferramentas para resolvê-los.
- Identificar, analisar e implementar possíveis soluções com o objetivo de encontrar a combinação mais eficiente e eficaz de etapas e recursos em processos educacionais.
- Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética.

Conteúdo Programático 1: Pensamento computacional: definições, competências e fundamentos teóricos.

Conteúdo Programático 2: Pilares do pensamento computacional I: reconhecimento de padrões e abstrações.

Conteúdo Programático 3: Pilares do pensamento computacional II – decomposição e algoritmos.

Conteúdo Programático 4: Aplicando o pensamento computacional na Educação. Projetos de Destaque.

Bibliografia básica:

SCHIMIGUEL, Juliano. **Pensamento Computacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2022.

PAIVA, Severino. **Introdução ao Pensamento Computacional**. Rio de Janeiro, Ciência Moderna, 2021.

PASQUAL, Paulo. **Pensamento Computacional e Tecnologias**. Caxias do Sul: Educs, 2019.

DENNING, P. J.; TEDRE, M. **Computational thinking**. Cambridge: MIT, 2019.

Bibliografia Complementar:

PAIVA, Severino. **Guia de implantação de pensamento computacional no ensino básico**. Rio de Janeiro, Ciência Moderna, 2022

BLISKEIN, Paulo. *Et al.* **Computação na Educação Básica**: Fundamentos e Experiências. Porto Alegre: Penso, 2020.

PAPERT, Seymour. **A máquina das Crianças**. Porto Alegre: Penso, 2007.

Disciplina: Lógica de programação.

Ementa: Ensino e aprendizagem do “pensar” algorítmico e sistêmico fundamental para a modelagem e desenvolvimento de soluções computacionais. Introdução à Lógica de Programação. Conceitos fundamentais. Programação Estruturada. Algoritmos e seus elementos. Fluxograma. Tipos de dados. Variáveis. Operadores. Constantes. Comentários. Expressões. Estrutura sequencial. Seleção simples e múltipla. Repetição contada, com pré-condição e póscondição. Sub-rotinas sem retorno de valor e com retorno de valor. Passagem de parâmetros. Variáveis locais e globais. Estruturas de dados homogêneas. Estruturas de dados heterogêneas.

Competências e Habilidades:

- Introduzir os conceitos básicos de desenvolvimento de algoritmos e lógica de programação
- Desenvolver no aluno o raciocínio lógico aplicado à solução de problemas em nível computacional.
- Ter visão crítica e sistemática sobre resolução de problemas.
- Compreender os conceitos fundamentais de algoritmos como forma de solução de problemas
- Capacidade de desenvolver e modelar algoritmos visando soluções práticas.

Conteúdo Programático 1: Estrutura de Dados Básicas. Tipos básicos de dados. Operadores aritméticos, relacionais e lógicos. Comandos básicos de entrada e saída e atribuição.

Conteúdo Programático 2: Conceito de bloco de comandos. Estruturas de controle de fluxo - condicionais (se, se-senão e caso). Estruturas de controle de fluxo - repetições (para, enquanto e repita -enquanto).

Conteúdo Programático 3: Estruturas de Dados Homogêneas: Vetores e Matrizes. Estruturas de Dados Heterogêneas: Registros. Cadeias de caracteres.

Conteúdo Programático 4: Modularização. Variáveis locais e globais. Funções. Passagem de parâmetros por valor e por referência. Funções recursivas. Biblioteca de funções.

Bibliografia Básica:

SOUZA, Marco. **Algoritmos e lógica de programação**: um texto introdutório para engenharia. São Paulo: Cengage, 2019. (BV
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788522128150/pageid/0>)

SILVA, Flávio. **Lógica para computação**. São Paulo: Cengage, 2017. (BV
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788522127191/pageid/0>)

XAVIER, Gley. **Lógica de Programação**. São Paulo: Editora Senac SP, 2017. (BV
<https://www.bibliotecadigitalsenac.com.br/?from=busca%3FcontentInfo%3D724%26term%3Dlogica%252520de%252520programa%2525C3%2525A7%2525C3%2525A3o&page=2§ion=0#/legacy/724>)

GUEDES, Sérgio (org). **Lógica de programação algorítmica**. São Paulo: Pearson, 2014. (BV
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/22146>)

Bibliografia Complementar:

MEIO, Ana Cristina. **Princípios de linguagem de programação**. São Paulo: Blucher, 2003. (BV
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788521214922/pageid/4>)

GOLDSTEIN, Laur. **Lógica**: conceitos chave em filosofia. Porto Alegre: Bookman, 2007. (BV <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536309651/pageid/0>)

ALVES, William. **Linguagem e lógica de programação**. São Paulo: Érica, 2014. (BV <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536519371/pageid/0>)

Disciplina: Algoritmos e estrutura de dados

Ementa: Conceitos básicos de algoritmos e estrutura de dados. Tipos abstratos de dados Técnicas básicas de programação. Tipos de estruturas de dados. Listas. Pilhas. Filas. Árvores. Grafos. Estruturas de dados avançadas.

Competências e Habilidades:

- Introduzir e aplicar os conceitos de abstração de dados, as estruturas de dados clássicas.
- Conhecer e utilizar as técnicas fundamentais para avaliar a complexidade de algoritmos.
- Conhecer e diferenciar as estruturas de dados: listas, filas, pilhas, conjuntos, árvores.
- Conhecer grafos, suas formas de representação e seus algoritmos mais importantes.
- Indicar as estruturas de dados que melhor se adaptam para a solução de um determinado problema.
- Analisar e selecionar o algoritmo mais eficiente para a solução de um determinado problema.
- Conhecer estruturas de dados avançadas: filas de prioridades, mapas e conjuntos.

Conteúdo Programático 1: Conceitos básicos de algoritmos e estrutura de dados. Introdução à análise de algoritmos e complexidade assintótica. Alocação dinâmica e ponteiros; Arquivos; Introdução à notação assintótica;

Conteúdo Programático 2: Tipos abstratos de dados: conceitos, operações, representações, manipulação, listas, pilhas e filas.

Conteúdo Programático 3: Árvores e suas generalizações: árvores binárias, árvores de busca, árvores balanceadas (AVL), árvores B e B+. Aplicações de árvores.

Conteúdo Programático 4: Estruturas de dados avançadas: Filas de prioridade, Tabelas de espalhamento, Conjuntos e aplicações. Estruturas de representação de grafos (matriz de adjacência e de incidência).

Bibliografia básica:

PINTO, Rafael A.; PRESTES, Lucas P.; SERPA, Matheus da S.; et al. **Estrutura de dados**. Porto Alegre: SAGAH, 2020

SZWARCFITER, Jayme L.; MARKENZON, Lilian. **Estruturas de Dados e Seus Algoritmos**. Rio de Janeiro: LTC, 2020

SOUZA, Marco A. Furlan D.; GOMES, Marcelo M.; SOARES, Marcio V.; CONCILIO, Ricardo. **Algoritmos e lógica de programação**: um texto introdutório para a engenharia. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2019.

Bibliografia Complementar:

SANTOS, M. G. Algoritmos e programação. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

MANZANO, J. A. N. G. Algoritmos: técnicas de programação. 2. ed. São Paulo: Érica, 2015.

SOFFNER, R. Algoritmos e Programação em Linguagem C. Saraiva, 2013.

Disciplina: Análise Exploratória e Técnicas de Amostragem

Ementa: Fundamentos da Estatística Inferencial. Composição de uma pesquisa Estatística. População e Amostra. Introdução à amostragem. Planejamento e seleção da amostra. Técnicas de amostragem. Amostragem Probabilística. Amostragem não probabilística. Organização e análise de dados estatísticos com recursos tecnológicos. O propósito da disciplina de análise exploratória e técnicas de amostragem é introduzir o aluno de pós-graduação na prática de

análise de dados com aplicações em programas computacionais e, juntamente introduzir conceitos importantes da estatística e apresentar os principais processos de amostragem para composição de amostras para análise estatística.

Competências e Habilidades:

- Compreender os conceitos que fundamentam a Estatística Inferencial;
- Identificar as etapas que compõe uma pesquisa estatística;
- Reconhecer amostragem como uma técnica para coleta de dados;
- Diferenciar técnicas de amostragem probabilística de não probabilísticas;
- Utilizar técnicas de amostragem para realizar uma pesquisa estatística;
- Realizar inferências estatísticas a partir de uma amostra;
- Empregar recursos tecnológicos nas diferentes fases de uma pesquisa estatística.

Conteúdo Programático 1: Estatística Inferencial: definição, notação, elementos e aplicações.

Conteúdo Programático 2: Amostragem Probabilística: definição, notação, técnicas e aplicações.

Conteúdo Programático 3: Amostragem não- probabilística: definição, notação, técnicas e aplicações.

Conteúdo Programático 4: Exploração, organização e análise de dados a partir de uma amostra utilizando recursos tecnológicos. Aplicações.

Bibliografia básica:

AGRESTI, A.; FINLAY, B. **Métodos estatísticos para as ciências sociais**. 4. ed. Porto Alegre: Editora Penso, 2012. 664 p.

BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. O. **Elementos de Amostragem**. São Paulo: ABE - Projeto Fisher, Edgard Blücher, 2007.

BUSSAB, W.; MORETTIN, P. **Estatística básica**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística Aplicada**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2017.

Bibliografia complementar:

CASSELLA, G. e BERGER, R. **Inferência Estatística**. Campus, 2012.

FÁVERO, L.P.; BELFIORE, P. **Manual de Análise de Dados. Estatística e Modelagem Multivariada com Excel®, SPSS® e Statt.** 1. ed. - Rio de Janeiro. Elsevier Editora Ltda. 2017.

NUNES, N. **Amostragem Probabilística.** EDUSP. 2015.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SILVA, N. N., **Amostragem probabilística: um curso introdutório.** 2a edição, São Paulo: [s.n.], 2015.

Disciplina: Estatística Experimental

Ementa: Nesta disciplina, o objetivo é apresentar como usar as ferramentas estatísticas para planejar trabalhos experimentais e interpretar os resultados obtidos, de forma a torná-los mais eficazes. Ou seja, com o auxílio da estatística serão discutidos métodos que permitirão otimizar a utilização dos recursos para obter respostas significativas, determinando inclusive modelos matemáticos capazes de descrever o comportamento do processo em estudo.

Conteúdo Programático 1: Princípios do Planejamento de Experimentos

Conteúdo Programático 2: Estatística Básica para Experimentos

Conteúdo Programático 3: Modelos matemáticos para Experimentos

Conteúdo Programático 4: Significância estatística dos modelos e Superfícies de Resposta.

Bibliografia:

COLEMAN, David E.; MONTGOMERY, Douglas C. **A Systematic Approach to Planning for a Designed Industrial Experiment.** Technometrics, [s.l.], v. 35, n. 1, p.1-12, fev. 1993.

HERZOG, Michael H.; FRANCIS, Gregory; CLARKE, Aaron. **Understanding statistics and experimental design: how to not lie with statistics.** Springer Nature, 2019.

MONTGOMERY, Douglas C. **Design and Analysis of Experiments.** John Wiley & Sons, 2020.

Bibliografia complementar:

COMPARINI, Anaisa et al. **Metodologia de superfície de resposta: uma introdução nos softwares R e STATISTICA**. 2012.

DROR, Rotem et al. Statistical significance testing for natural language processing. **Synthesis Lectures on Human Language Technologies**, v. 13, n. 2, p. 1-116, 2020.

FÁVERO, Luiz Paulo; BELFIORE, Patrícia. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®**. Elsevier Brasil, 2017.

HARTSHORN, Scott. **Hypothesis testing: a visual introduction to statistical significance**. 2017.

MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton Oliveira. **Estatística básica**. Saraiva Educação SA, 2017.

WANDERLEY, Keilly Grangeiro et al. **Modelagem e otimização experimental na avaliação das interações químicas de misturas quitosana/polivinilpirrolidona**. Research, Society and Development, v. 11, n. 5, p. e26111528063-e26111528063, 2022.

Disciplina: Otimização Numérica

Ementa: Serão apresentados métodos de otimização numérica (determinísticos e probabilísticos), com o objetivo de possibilitar a compreensão básica dos métodos e técnicas utilizados na otimização. A otimização matemática é um método que busca encontrara solução de problemas, verificando o que é melhor, com a utilização de uma função objetivo e suas restrições, geralmente explícitas, e preferencialmente contínuas, sobre a qual serão aplicados teoremas que garantem a convergência para uma solução ótima local. Os métodos probabilísticos baseiam-se em variáveis estocásticas e algoritmos com buscas simultâneas a partir de diferentes pontos do espaço de busca, para trabalharem mais eficientemente com muitos variáveis.

Conteúdo Programático 1: Introdução, definições e conceitos matemáticos importantes

Conteúdo Programático 2: Otimização unidimensional sem restrições

Conteúdo Programático 3: Otimização multidimensional sem restrições

Conteúdo Programático 4: Otimização sujeita a restrições: Programação linear - Conceitos básicos

Bibliografia:

BAZARAA, M. S.; JARVIS, J. J. **Linear Programming and Network Flows**, John Wiley and Sons, N.Y., 2009. 764p. Disponível em:

<https://cs.yazd.ac.ir/hasheminezhad/Bazaraa-LP%5B430912%5D.pdf>. Acesso em: 20/08/2022.

CAVAZZUTI, M. **Optimization Methods: From theory to design**. Berlin: Springer. 2013. 262 p.

CHAPRA, S.C.; CANALE, R.P. **Métodos numéricos para engenharia**. 5 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 809 p.

GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. **Otimização Combinatória e Programação Linear: Modelos e Algoritmos**. Editora CAMPUS, 2. ed., 2005.

IZMAILOV, A.; SOLODOV, M. **Otimização: Métodos Computacionais**. Volume 2. Rio de Janeiro: IMPA, 2012.

KAGAN, N.; SCHMIDT, H. P.; OLIVEIRA, C. C. B.; KAGAN, H. **Metodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência**. São Paulo: Blucher, 2009. 220p. ISBN 978-85-212-0472-5

KOZIEL, S.; YANG, X.S. **Computational optimization, methods and algorithms**. 1 ed. Verlag: Springer. 2011. 281 p.

Bibliografia complementar:

Arenales, S.; Darezzo, A. **Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software**. São Paulo: Thomson Learning, 2008. ISBN 978-85-221-0602-8.

CHAPRA, STEVEN C. **Métodos Numéricos Aplicados Com Matlab Para Engenheiros e Cientistas** 3ª ed; Porto Alegre: AMGH Editora, 2013

GOUVEIA, E.J.C. **Métodos convergentes de otimização global baseados no vetor q-gradiente**. Tese (Doutorado): Departamento de Computação Aplicada, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2016.

GILAT, A.; SUBRAMANIAM, V. **Numerical Methods for Engineers and Scientists: Na Introducton with Applications Using MATLAB**. 1st edition. ISSN 978-0-471-73440-6.

Disponível em: https://issuu.com/menezsezs/docs/m_todos_num_ricos_para_engenheiros

Acesso em: 19/08/2022.

Oliveira, A. C. M. **Algoritmos Evolutivos para Problemas de Otimização Numérica com Variáveis Reais** – Monografia de Exame de qualificação – CAP/INPE, 2001. Disponível em <http://www.lac.inpe.br/~lorena/monografia-alexandre.pdf>. Acesso em: 19/08/2022.

PLOSKAS, N.; SAMARAS, N. **The Journal of Systems and Software GPU accelerated pivoting rules for the simplex algorithm**. The Journal of Systems & Software, v. 96, p. 1–9, 2014.

PRESS, W.H.; TEUKOLSKY, S.A.; VETTERLING, W.T.; FLANNERY, B.P. **Numerical recepies: the art of scientific computing**. 3 ed. Cambridge University Press. 2007. 1235 p.

Disciplina: Análise de dados

Ementa: Apresentação do conceito de desenho de pesquisa como ponto de partida para o ensino de métodos quantitativos. A disciplina passará por noções básicas de análise de dados e estatística, como a definição de população e amostra e construção de hipóteses. Também será feita uma introdução às inferências bivariadas e à distinção entre associação e causalção.

Competências e Habilidades:

- Ser consciente em relação à importância de um desenho de pesquisa robusto, assim como em relação às análises realizadas por meio dos métodos quantitativos;
- Ser capaz de realizar pesquisas empíricas com testes de hipótese e inferência bivariada;
- Saber a diferença entre associação entre duas ou mais variáveis e a ideia de causalção.

Conteúdo Programático 1: Desenho de pesquisa: o que é um desenho de pesquisa? E por que ele é importante? Noções de análise de dados: população e amostra; distribuições comuns; variáveis dependente, independente e de controle; mensuração de variáveis; confiabilidade e validade; erros de mensuração aleatórios e sistemáticos; estrutura dos dados.

Conteúdo Programático 2: Estatística descritiva: medidas de tendência central (média, moda e mediana); valores máximo e mínimo; medidas de dispersão (alcance, variância e desvio padrão); Introdução aos testes de hipótese: hipótese nula e hipótese alternativa.

Conteúdo Programático 3: Testes de hipótese bivariados: teste-t (para amostras independentes e emparelhadas); correlação; por que inferência não significa causalidade? Metodologia: aulas expositivas, com apresentações teóricas e práticas. As aulas apresentarão os métodos de maneira intuitiva, de forma a tornar a estatística mais amistosa aos que não são familiarizados com os temas.

Conteúdo Programático 4: As teorias serão apresentadas de forma aberta às intervenções dos discentes. Em termos práticos, serão utilizados dados reais e/ou de simulação para análise em *software* livre.

Bibliografia Básica:

AGRESTI, Alan; FINLAY, Barbara. **Métodos Estatísticos para as Ciências Sociais**. 4. Ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

DANCEY, Christine P.; REIDY, JOHN. **Estatística sem Matemática para Psicologia**. 5. Ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

KELLSTEDT, Paul M.; WHITTEN, Guy D. **Fundamentos da Pesquisa em Ciência Política**. São Paulo: Blucher. 2015.

TRIOLA, Mario. **Introdução à Estatística**. 12. ed. São Paulo: Grupo GEN. 2017.

WOOLDRIDGE, Jeffrey. **Introdução à Econometria**. Uma abordagem moderna. 3. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

Bibliografia Complementar:

BOX-STEFFENSMEIER, Janet M.; BRADY, Henry E.; COLLIER, DAVID. **The Oxford Handbook of Political Methodology**. Oxford, UK: Oxford University Press, 2010.

BRADY, Henry E.; COLLIER, David (Editors). **Rethinking Social Inquiry: Diverse tools, shared standards**. 2nd ed. Lanham, MD: Rowman & Littlefield. 2010.

HAIR, Joseph F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KING, Gary; KEOHANE, Robert O.; VERBA, Sidney. **Designing Social Inquiry: Scientific inference in qualitative research**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1994.

LATTIN, James; CARROLL, Douglas J.; GREEN, Paul E. **Análise de Dados Multivariados**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

POLLOCK, Philip. **The Essentials of Political Analysis**. 5th ed. Washington, DC: CQ Press, 2015.

VAN EVERA, Stephen. **Guide to Methods for Students of Political Science**. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1997.

WHEELAN, Charles. **Estatística**. O que é, para que serve, como funciona. Rio de Janeiro: Zahar, 2016.

Disciplina: Analytics e inteligência artificial (IA)

Ementa: Fundamentos e aplicações da Inteligência Artificial Generativa. Modelos probabilísticos e avançados, como GANs e Transformers. Tomada de decisão com base em dados, automatização de tarefas e aumento de produtividade com IA. Infraestrutura como código utilizando ferramentas como Terraform, AWS, Azure e Databricks.

Competências e Habilidades:

- Aplicar modelos de IA generativa para geração de dados e conteúdos;
- Tomar decisões embasadas em dados e recomendações de sistemas de IA;
- Automatizar tarefas repetitivas e aumentar a produtividade com IA;
- Compreender e aplicar IA generativa em diversas áreas, impulsionando a inovação e a tomada de decisões estratégicas.

Conteúdo Programático 1: AI Generativa como modelo probabilístico: Introdução à IA Generativa como modelo probabilístico; Conceitos básicos de probabilidade e geração de dados; Modelos generativos probabilísticos: fundamentos e aplicações.

Conteúdo Programático 2: Modelos Avançados de IA Generativa: Large Language Model (LLM); Redes Adversárias Generativas (GAN); Modelos Baseados em Transformador (Transformer); e Modelos de Autoencoder Variacional (VAEs).

Conteúdo Programático 3: Tomadas de Decisão com base em Inteligência Artificial: Inteligência Artificial e tomadas de decisão com base em dados; Sistemas de recomendação: técnicas e aplicações; . Previsão de dados e análise de cenários; Exploração de dados para suporte à decisão.

Conteúdo Programático 4: Automatização de Tarefas e Aumento de Produtividade com IA: Benefícios da automatização de tarefas repetitivas e

demoradas; Exemplos de aplicação de IA na automatização de processos; Plataformas e ferramentas de automatização.

Conteúdo Programático 5: Infraestrutura Como Código com IA: Introdução à Infraestrutura Como Código (IaC); Utilização de Terraform para gerenciamento de infraestrutura; Implementação de IA em nuvens públicas (AWS, Azure); Utilização de Databricks para processamento de dados com IA.

Bibliografia Básica:

COPPIN, Ben. Inteligência artificial. Rio de Janeiro: Grupo Gen-LTC, 2015.

GABRIEL, Martha. Você, eu e os robôs: pequeno manual do mundo digital. São Paulo: Atlas, 2018.

NORVIG, Peter; RUSSELL, Stuart. Inteligência Artificial. 3. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2014

Bibliografia Complementar:

AMARAL, Fernando. Introdução à Ciência de Dados: mineração de dados e big data. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2016.

KNAFLIC, Cole Nussbaumer. Storytelling com Dados: Um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

PROVOST, Foster; FAWCETT, Tom. Data Science para negócios. Tradução de Marina Boscatto. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

Disciplina: Análise e Modelagem Preditiva

Ementa: Engenharia de atributos. Técnicas de pré-processamento de dados. Seleção de atributos. Avaliação de modelos preditivos. Técnicas de reamostragem. Otimização e seleção de modelos e hiperparâmetros. Overfitting e underfitting. Problemas de classificação.

Competências e Habilidades:

- Descrever técnicas de análise e modelagem preditiva

- Discutir problemas preditivos e suas soluções
- Revisar estratégias de classificação de dados
- Aplicar conceitos de análise preditiva e classificação em Python

Conteúdo Programático 1: Introdução à engenharia de atributos. Técnicas de pré-processamento de dados. Técnicas para eliminação de atributos, integração de dados, tratamento de dados desbalanceados, limpeza e transformação de dados. Abordagens para seleção de atributos.

Conteúdo Programático 2: Avaliação de modelos preditivos. Métricas de classificação (taxa de erro e acurácia). Matriz de confusão. Medidas de desempenho (recall, precisão, especificidade, AUROC). Técnicas de reamostragem (validação cruzada e holdout).

Conteúdo Programático 3: Processo de Indução de modelos. Generalização e regularização. Otimização de hiperparâmetros (random search e grid search). Overfitting e underfitting.

Conteúdo Programático 4: Problemas de classificação utilizando conjuntos de dados públicos. Aplicações tratando conjuntos de dados desbalanceados, detecção de outliers e anomalias usando linguagem Python (scikit-learn).

Bibliografia Básica:

FACELI, Katti et al. **Inteligência Artificial:** Uma abordagem de aprendizado de máquina. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

de CASTRO, Leandro Nunes; FERRARI, Daniel Gomes. **Introdução à mineração de dados:** conceitos básicos, algoritmos e aplicações. São Paulo: Saraiva, 2016.

KUHN, Max; JOHNSON, Kjell. **Applied predictive modeling.** New York: Springer, 2013.

Bibliografia Complementar:

BERGSTRA, James; BENGIO, Yoshua. Random search for hyper-parameter optimization. **The Journal of Machine Learning Research**, v. 13, n. 1, p. 281-305, 2012.

PROVOST, Foster; FAWCETT, Tom. **Data Science para negócios**. Tradução de Marina Boscatto. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

GRUS, Joel. **Data Science do zero**: Primeiras regras com o Python. Alta Books, 2019. |

13. Infraestrutura Física e Pedagógica

O aluno encontrará todo o conteúdo do curso e assistirá às aulas gravadas no ambiente virtual. Para assistir às aulas é fundamental que as especificações abaixo sejam obedecidas, possibilitando, assim, uma recepção de maior qualidade dos vídeos.

Hardware:

- Processador Intel Core 2 Duo ou superior.
- 2Gb de Memória RAM.
- Placa de vídeo com resolução 1024x768, qualidade de cor 32 bits e compatível com Microsoft DirectShow.
- Microsoft DirectX 9.0c ou posterior.

Software:

- Navegador: Firefox, Google Chrome, Internet Explorer (sempre atualizado).
- Sistema Operacional: Windows XP ou posterior.
- Adobe Flash Player (atualizado).
- *Plugin* de vídeos SilverLigth (atualizado)

Rede:

- Conexão com a Internet banda larga de no mínimo 2 MB.

- Em caso de acesso em ambientes corporativos além da velocidade, é necessário verificar as condições de segurança de rede de sua empresa e se certificar que o site não estará bloqueado.

Adicionalmente, é prevista a utilização da biblioteca virtual para consultas bibliográficas e pesquisa de assuntos referentes às disciplinas ministradas.

