

Universidade de Pernambuco
Pró-reitora de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação
Coordenação Geral de Pós-Graduação

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM
Ciência de Dados e Inteligência Artificial Aplicada à Saúde

Universidade de Pernambuco - Campus Caruaru
UPE Caruaru

1 OBJETIVOS DO CURSO

Objetivo geral

Formar especialistas capazes de aplicar métodos de ciência de dados, aprendizado de máquina e bioinformática para análise de (grandes) bases de dados em saúde, com foco no desenvolvimento de soluções inovadoras para pesquisa, vigilância epidemiológica, predição de desfechos clínicos e suporte à tomada de decisão em saúde pública.

Objetivos específicos

Ao final do curso, os participantes deverão ser capazes de:

- Compreender os fundamentos da ciência de dados e da inteligência artificial, reconhecendo suas aplicações, limites, potencialidades e implicações éticas no campo da saúde.
- Integrar conhecimentos de epidemiologia, estatística e métodos computacionais, utilizando-os para estruturar problemas, analisar bases complexas e construir soluções orientadas à prática em saúde pública e clínica.
- Realizar processos de coleta, organização, processamento e análise de dados em saúde, aplicando princípios de engenharia de dados, qualidade da informação e governança.
- Aplicar técnicas de aprendizado de máquina supervisionado e não supervisionado, desenvolvendo modelos que subsidiem análises explicativas, classificações, previsões e apoio à tomada de decisão em diferentes contextos da saúde.
- Interpretar resultados analíticos e comunicar achados de forma clara, precisa e orientada à prática, por meio de visualizações adequadas, relatórios e narrativas baseadas em evidências.
- Analisar bases epidemiológicas e clínicas reais, identificando padrões, tendências e fatores associados a agravos prioritários.
- Planejar, implementar e avaliar projetos aplicados em ciência de dados e IA para a saúde, promovendo integração entre teoria, prática e inovação no âmbito dos serviços, da pesquisa e da gestão.
- Atuar de forma ética, responsável e alinhada às legislações vigentes, especialmente à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), assegurando privacidade, segurança e integridade na manipulação de dados em saúde.

1.1 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Fundamentos de Ciência de Dados em Saúde: compreensão dos princípios essenciais da ciência de dados aplicada à saúde, análise do ciclo de vida dos dados e dos processos de transformação de informação em evidência, estudo das relações entre estatística, epidemiologia computacional, aprendizado de máquina e bioinformática, reflexão sobre aplicações práticas, limites, implicações éticas e responsabilidade no uso de dados em serviços de saúde.

Plataformas No Code/Low Code e Programação para Ciência de Dados: desenvolvimento do raciocínio computacional aplicado à saúde, introdução à lógica de programação, manipulação e preparação de dados em ambientes no code e low code, utilização inicial das linguagens R e Python para execução de rotinas analíticas, construção de fluxos automatizados e aplicação de boas práticas de documentação e reprodutibilidade.

Sistemas de Informação em Saúde e Gestão de Dados: estudo das bases nacionais de informação em saúde e seus fluxos, análise da estrutura dos sistemas, padrões de codificação e interoperabilidade, fundamentos de modelagem e arquitetura de dados, avaliação de qualidade da informação e identificação de problemas recorrentes, uso estratégico dos sistemas para vigilância, gestão e pesquisa.

Fundamentos de Epidemiologia para Análise em Saúde: estudo dos conceitos epidemiológicos fundamentais, medidas de frequência e associação, análise de desenhos de estudos observacionais, identificação de vieses, confusão e limitações metodológicas, interpretação crítica dos achados e aplicação na vigilância e gestão em saúde.

Estatística e Análise de Coortes em Saúde: fundamentos de estatística descritiva e inferencial, probabilidade e testes de hipótese, regressões e análise multivariada, estudos de coorte com estimativas de risco e análise de sobrevivência, interpretação crítica dos resultados e integração entre raciocínio estatístico e epidemiológico.

Visualização de Dados para Saúde: fundamentos de percepção visual e boas práticas de design, produção de gráficos e dashboards voltados para análises clínicas, epidemiológicas e gerenciais, construção de narrativas visuais para comunicar achados, uso ético e claro da visualização em processos decisórios.

Desafios e Problemas em Saúde Pública: análise dos determinantes sociais e das vulnerabilidades em saúde, discussão das doenças transmissíveis e crônicas prioritárias, estudo das emergências sanitárias e dos desafios estruturais do SUS, identificação de oportunidades para uso de ciência de dados e soluções tecnológicas na gestão pública.

Projeto Integrador I: identificação de um problema real em saúde, definição da pergunta norteadora, dos objetivos e do escopo do projeto, escolha e avaliação das bases de dados, estruturação do plano de trabalho, exploração inicial dos dados e acompanhamento orientado da proposta.

Fundamentos do Aprendizado de Máquina e Inteligência Artificial em Saúde: compreensão dos conceitos essenciais de IA e aprendizado de máquina, diferenciação entre *machine learning* e *deep learning*, estudo dos tipos de aprendizado, introdução às tarefas de classificação, regressão e agrupamento, avaliação inicial de modelos e discussão sobre vieses, ética e limitações.

Modelagem Preditiva em Saúde: Técnicas Práticas de Aprendizado de Máquina: desenvolvimento prático de modelos supervisionados aplicados a dados clínicos e epidemiológicos, construção de pipelines analíticos, engenharia de atributos e validação de modelos, introdução à classificação de imagens em saúde, avaliação do desempenho e análise crítica dos resultados.

Previsão e Análise de Séries Temporais em Saúde: Métodos Tradicionais e Inteligência Artificial: estudo dos componentes das séries temporais, aplicação de métodos tradicionais como médias móveis e ARIMA, introdução a modelos de IA voltados para predição temporal, preparação e avaliação de séries, aplicação em vigilância epidemiológica e monitoramento assistencial.

Large Language Models em Saúde: fundamentos dos modelos de linguagem de grande porte, análise de aplicações clínicas, administrativas e analíticas, estratégias de prompting, uso de plataformas no code e low code, automação de fluxos textuais em saúde, identificação de riscos, vieses e requisitos éticos e regulatórios.

Governança de Dados em Saúde: Ética, LGPD e Políticas Públicas: princípios éticos e legais aplicados ao tratamento de dados sensíveis, diretrizes da LGPD, políticas públicas de informação em saúde, governança e segurança da informação, gestão de riscos, interoperabilidade, análise de desafios contemporâneos e estudo de casos reais.

IA Generativa e Automação Inteligente em Saúde: Prompt Engineering, Workflows e Agentes Autônomos: fundamentos da engenharia de prompts, criação de agentes autônomos aplicados ao setor saúde, automação de tarefas administrativas e clínicas, integração com fluxos de trabalho e bases de dados, avaliação de segurança, governança, métricas e desenvolvimento de protótipos funcionais.

Projeto Integrador II: execução analítica do projeto aplicado, desenvolvimento da solução proposta, validação dos métodos adotados, elaboração de visualizações e relatórios técnicos, análise das implicações práticas e limitações do estudo, preparação da apresentação final e entrega da documentação completa.

1.2 DISCIPLINAS E CORPO DOCENTE RESPONSÁVEL

DISCIPLINAS	C.H	PROFESSOR RESPONSÁVEL
Fundamentos de Ciência de Dados em Saúde	15h	Patricia Takako Endo
Plataformas No-Code/Low-Code e Programação para Ciência de Dados	30h	Élisson da Silva Rocha
Sistemas de Informação em Saúde e Gestão de Dados	30h	Claudinalle Farias Queiroz de Souza
Fundamentos de Epidemiologia para Análise em Saúde	15h	Maria Sandra Andrade
Estatística e Análise de Coortes em Saúde	30h	Gustavo Aires de Arruda
Visualização de Dados para Saúde	30h	Raphael Augusto de Sousa Dourado
Desafios e Problemas em Saúde Pública	15h	Danielle Christine Moura dos Santos
Projeto Integrador I	15h	Patricia Takako Endo
		Danielle Christine Moura dos Santos
Fundamentos do Aprendizado de Máquina e Inteligência Artificial em Saúde	30h	Kayo Henrique de Carvalho Monteiro
Modelagem Preditiva em Saúde: Técnicas Práticas de Aprendizado de Máquina	30h	João Fausto Lorenzato de Oliveira
Previsão e Análise de Séries Temporais em Saúde: Métodos Tradicionais e Inteligência Artificial	30h	Eraylson Galdino da Silva
<i>Large Language Models</i> para saúde	30h	Cleyton Mário de Oliveira Rodrigues
	15h	Claudinalle Farias Queiroz de Souza

Governança de Dados em Saúde: Ética, LGPD e Políticas Públicas		Danielle Christine Moura dos Santos
IA Generativa e Automação Inteligente em Saúde: Prompt Engineering, Workflows e Agentes Autônomos	30h	Sebastião Rogerio da Silva Neto
Projeto Integrador II	15h	Patricia Takako Endo
		Danielle Christine Moura dos Santos

1.3 EMENTAS E BIBLIOGRAFIA

Nome da Disciplina:

Fundamentos de Ciência de Dados em Saúde

Ementa:

Fundamentos da ciência de dados, seus componentes e aplicações na área da saúde. Conceitos de dados, informação e conhecimento; ciclo de vida da ciência de dados; tipos de análises; importância das bases de dados em saúde e do uso ético das tecnologias. Panorama de áreas relacionadas: estatística, programação, machine learning, epidemiologia computacional e bioinformática.

Bibliografia:

NETTO, Antonio Valerio; BERTON, Lilian; TAKAHATA, André Kazuo. Ciência de Dados e a Inteligência Artificial na Área da Saúde. Editora dos Editores, 2021.

CONSOLI, Sergio; REFORGIATO RECUPERO, Diego; PETKOVIĆ, Milan (Eds.). Data Science for Healthcare: Methodologies and Applications. Springer Cham, 2019.

KUBBEN, Pieter; DUMONTIER, Michel; DEKKER, Andre (Eds.). Fundamentals of Clinical Data Science. Springer, 2019.

SALDANHA, Raphael de Freitas; BARCELLOS, Christovam; PEDROSO, Marcel de Moraes. Ciência de dados e big data: o que isso significa para estudos populacionais e da saúde? Cadernos Saúde Coletiva, v. 29, n. spe, 2021.

KIOSIA, Agklinta et al. Current data science capacity building initiatives for health researchers in LMICs: global & regional efforts. **Frontiers in Public Health**, v. 12, p. 1418382, 2024.

Nome da Disciplina:

Plataformas No-Code/Low-Code e Programação para Ciência de Dados

Ementa:

Introduz os fundamentos da programação e o uso de plataformas low code e no code para apoiar análises e processos de ciência de dados no contexto da saúde. Apresenta conceitos essenciais de lógica computacional, manipulação de bases, organização de fluxos analíticos e automação de tarefas, utilizando ambientes visuais que dispensam conhecimentos avançados de programação. Desenvolve noções iniciais de R e Python, abordando leitura e transformação de dados, criação de scripts simples, preparação de datasets e integração entre abordagens programáveis e ferramentas de baixo código. Discute boas práticas de documentação, reprodutibilidade e governança analítica, enfatizando aplicações em vigilância epidemiológica, gestão assistencial, avaliação de indicadores e suporte à tomada de decisão.

Bibliografia:

KORVINK, Michael. Practical Healthcare Statistics with Examples in Python and R: A Guide for the Uninitiated. CRC Press, 2025.

SIMON, Phil. Low-Code/No-Code: Citizen Developers and the Surprising Future of Business Applications. Phil Simon, 2022.

LIU, S. et al. A “No-Code” App Design Platform for Mobile Health Research: Development and Usability Study. JMIR Formative Research, 2022.

SUFI, Fahim K. Algorithms in Low-Code-No-Code for Research Applications: A Practical Review. Algorithms, v. 16, n. 2, p. 108, 2023.

CHAKRAVORTY, Anindya. Introduction to Artificial Intelligence Prediction for Healthcare: An Example of a Low-Code No-Code AI Diagnostic Assistant. The Physician, v. 8, n. 2, p. 1-12, 2023.

GIRALDO, Luis; LASO, Sergio. Democratizing Machine Learning: A Practical Comparison of Low-Code and No-Code Platforms. Machine Learning and Knowledge Extraction, v. 7, n. 4, p. 141, 2025.

Nome da Disciplina:

Sistemas de Informação em Saúde e Gestão de Dados

Ementa:

Apresenta os principais sistemas de informação em saúde do Brasil, incluindo SINAN, SIM, SINASC, SIH, SISAB, e SUS Atenção Básica, CNES e outras bases oficiais utilizadas para vigilância, assistência e gestão. Aborda seus campos, padrões de registro e potencial analítico. Introduz fundamentos de modelagem de dados aplicados ao contexto da saúde, contemplando conceitos de banco de dados, arquitetura da informação, interoperabilidade, integração de fontes e padrões de codificação. Discute princípios de qualidade de dados, como completude, consistência,

acurácia, detecção de anomalias e boas práticas de limpeza, governança e segurança das informações. Destaca o papel desses sistemas para monitoramento, avaliação de políticas, tomada de decisão e suporte à pesquisa em saúde, desenvolvendo no estudante a capacidade de utilizar essas bases com criticidade, responsabilidade e rigor técnico.

Bibliografia:

WEAVER, C. A.; BALL, M. J.; KIM, G. R.; KIEL, J. M. Healthcare Information Management Systems: Cases, Strategies, and Solutions. Springer Cham, 2016.

WAGER, K. A.; LEE, F. W.; GLASER, J. P. Health Care Information Systems: A Practical Approach for Health Care Management. Jossey-Bass, 2022.

LLOYD, Sheree; SCANLAN, Joel; WISSMANN, Sallyanne (Eds.). Health Information Management: Unlocking the Power of Data in Healthcare. Council of Australian University Librarians, 2025.

COELHO NETO, Giliate Cardoso; CHIORO, Arthur. Afinal, quantos Sistemas de Informação em Saúde de base nacional existem no Brasil? Cadernos de Saúde Pública, v. 37, n. 7, e00182119, 2021.

Nome da Disciplina:

Fundamentos de Epidemiologia para Análise em Saúde

Ementa:

Conceitos fundamentais da epidemiologia, suas aplicações na vigilância, monitoramento e avaliação em saúde. Abordagem das medidas de frequência e associação, desenho e interpretação de estudos observacionais, com ênfase em estudos transversais, de caso controle e de coorte. Exploração dos conceitos de causalidade, fatores de risco, prevenção e controle de agravos. Noções de validade, viés e confusão. Aplicação prática da epidemiologia para compreensão de cenários assistenciais, análises descritivas e apoio à tomada de decisão em saúde pública e institucional.

Bibliografia:

ROUQUAYROL, Maria Zélia; GURGEL, Marcelo. Rouquayrol. **Epidemiologia e saúde**. Medbook, 2021.

FLETCHER, Robert H.; FLETCHER, Suzanne W.; FLETCHER, Grant S. **Clinical epidemiology: the essentials**. Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

FRANCO, Laércio Joel; PASSOS, Afonso Dinis Costa. Fundamentos de Epidemiologia. Manole, 2021.

CHAN, Bertram Kim-Cheong. Biostatistics for Epidemiology and Public Health Using R. Springer Publishing Company, 2015.

Nome da Disciplina:

Estatística e Análise de Coortes em Saúde

Ementa:

Fundamentos estatísticos aplicados à saúde, incluindo estatística descritiva, probabilidade, distribuições, testes de hipótese, intervalos de confiança e correlações. Aplicação de métodos de regressão, análise multivariada e interpretação crítica de resultados. Integração de técnicas estatísticas com princípios epidemiológicos para análise de coortes, incluindo estimativas de risco, razão de riscos, curvas de sobrevivência, análise de Kaplan Meier, modelos de Cox e avaliação de fatores de risco em populações. Discussão sobre validade interna e externa, vieses e limitações metodológicas. Utilização prática de ferramentas de análise voltadas ao contexto da saúde para interpretação de dados clínicos, assistenciais e epidemiológicos.

Bibliografia:

CHEN, Ding-Geng (Din); WILSON, Jeffrey (Ed.). Innovative Statistical Methods for Public Health Data. Springer Cham, 2015.

CHAN, Bertram K. C. Biostatistics for Epidemiology and Public Health Using R. Springer Publishing Company, 2015.

ARAÚJO, Waleska Regina Machado et al. Coortes no Brasil com potencial para estudos do ciclo vital: uma revisão de escopo. Revista de Saúde Pública, v. 54, 2020.

Nome da Disciplina:

Visualização de Dados para Saúde

Ementa:

Fundamentos e técnicas de visualização de dados aplicadas à saúde pública, epidemiologia e vigilância. Princípios de percepção visual, boas práticas de design e storytelling. Construção de gráficos, dashboards e mapas para comunicar informações epidemiológicas, clínicas e gerenciais.

Visualização de séries temporais, análises de tendência, dados categóricos, proporções, matrizes, curvas epidemiológicas e dados espaciais. Ética, clareza e interpretação crítica de visualizações.

Bibliografia:

ROWELL, K.; BETZENDAHL, L.; BROWN, C. Visualizing Health and Healthcare Data: Creating Clear and Compelling Visualizations to "See How You're Doing". Wiley, 2020.

OFORI, M. A. et al. Visual communication of public health data: a scoping review. Frontiers in Digital Health, 2025.

PARK, S.; BEKEMEIER, B.; FLAXMAN, A.; SCHULTZ, M. Impact of data visualization on decision-making and its implications for public health practice: a systematic literature review. *Informatics for Health and Social Care*, v. 47, n. 2, p. 175-193, 2022.

NETTO, A. V. *Gestão e visualização de dados em saúde*. Editora Senac São Paulo, 2024.

Nome da Disciplina:

Desafios e Problemas em Saúde Pública

Ementa:

Principais desafios contemporâneos da saúde pública no Brasil e no mundo, com foco em determinantes sociais, doenças transmissíveis e crônicas, vulnerabilidades populacionais, iniquidades em saúde, transições demográficas e epidemiológicas, emergências sanitárias, vigilância em saúde e organização dos sistemas de saúde. Análise crítica de problemas prioritários do SUS e identificação de oportunidades para aplicação de ciência de dados, epidemiologia computacional e soluções digitais em saúde. Reflexão sobre limitações, barreiras e complexidade dos problemas reais enfrentados por gestores, profissionais e pesquisadores.

Bibliografia:

CELI, Leo Anthony et al. *Leveraging Data Science for Global Health*. Springer Cham, 2020.

RIVERS, Caitlin. *Crisis Averted: The Hidden Science of Fighting Outbreaks*. Viking, 2024.

VAYENA, Effy; SALATHÉ, Marcel; MADOFF, Lawrence C.; BROWNSTEIN, John S. Ethical Challenges of Big Data in Public Health. *PLOS Computational Biology*, v. 11, n. 2, p. e1003904, 2015.

CHIAVEGATTO FILHO, Alexandre Dias Porto. Uso de big data em saúde no Brasil: perspectivas para um futuro próximo. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 24, n. 2, p. 325-332, 2015.

SILVA, Ísis de Siqueira; DE SOUSA, Lucas Felix Silva; DE SOUSA, João Vitor Aires; BARBALHO DE SOUSA, Lucas Gabriel Fernandes; VIEIRA, Cícera Renata Diniz. Avanços e Desafios para a Estruturação de uma Política de Saúde Digital no Brasil: uma Análise Documental. *Revista de Gestão e Secretariado*, v. 16, n. 9, p. 1-18, 2025.

Nome da Disciplina:

Projeto Integrador I

Ementa:

Introdução ao desenvolvimento do projeto aplicado do curso. Identificação de problemas em saúde que podem ser abordados por ciência de dados. Definição da pergunta norteadora, objetivos, bases

de dados, métodos e escopo preliminar. Construção do plano do projeto, identificação de requisitos e início da exploração dos dados. Orientações iniciais e acompanhamento docente.

Bibliografia:

MIRIN, Nicholas et al. Data Science in Public Health: Building Next Generation Capacity. Harvard Data Science Review, v. 4, n. 4, 2022.

NETTO, Antonio Valerio. Gestão e visualização de dados em saúde. Editora Senac São Paulo, 2024.

ANDRADE, Maria Eduarda Ferreira de et al. Aprendizagem Baseada em Projetos e Gestão da Saúde: aproximando teoria e realidade no Sistema Único de Saúde. Revista da ABENO, v. 21, n. 1, 2021.

DE TONI, Jackson; DORNELES, Rachel (Org.). Ciência de Dados em Políticas Públicas: uma experiência de formação. Brasília: Enap, 2022.

Nome da Disciplina:

Fundamentos do Aprendizado de Máquina e Inteligência Artificial em Saúde

Ementa:

Estudo introdutório dos conceitos essenciais de inteligência artificial e aprendizado de máquina aplicados à saúde. Apresentação dos tipos de aprendizado supervisionado, não supervisionado e por reforço, com distinção clara entre machine learning tradicional e deep learning. Análise das tarefas de classificação, regressão e agrupamento, bem como das etapas do ciclo de modelagem, incluindo preparação de dados, divisão de conjuntos, métricas básicas de desempenho e interpretação inicial de modelos. Discussão sobre vieses, limitações e aspectos éticos do uso de algoritmos em ambientes clínicos e epidemiológicos. A disciplina estabelece os fundamentos teóricos e conceituais necessários para o desenvolvimento de competências práticas em modelagem preditiva, que serão aprofundadas na etapa seguinte do curso.

Bibliografia:

FACELI, Katti; LORENA, Ana Carolina; GAMA, João; ALMEIDA, Tiago A. de; CARVALHO, André C. P. L. F. de. Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina. LTC, 2025.

KILIC, Arman (Ed.). Artificial Intelligence and Machine Learning in Healthcare. Academic Press, 2025.

PANTELI, D. et al. Artificial intelligence in public health: promises, challenges, and governance. The Lancet Public Health, 2025.

HOLZINGER, A. Interactive machine learning for health informatics: when do we need the human-in-the-loop? Brain Informatics, 2016.

MIOTTO, R.; WANG, F.; WANG, S.; JIANG, X.; DUDLEY, J. T. Deep learning for healthcare: review, opportunities and challenges. Briefings in Bioinformatics, 2018. LIDSTRÖMER, N.; ASHRAFIAN, H. (Eds.). Artificial Intelligence in Medicine. Springer International Publishing, 2020.

Nome da Disciplina:

Modelagem Preditiva em Saúde: Técnicas Práticas de Aprendizado de Máquina

Ementa:

Desenvolvimento prático de modelos de aprendizado de máquina aplicados a cenários reais da saúde, com foco na implementação, avaliação e interpretação de soluções preditivas. Construção de modelos supervisionados para classificação e regressão utilizando dados tabulares, incluindo seleção de variáveis, engenharia de atributos, ajuste de hiperparâmetros e validação robusta. Introdução prática à classificação de imagens médicas com técnicas de deep learning, envolvendo pré processamento, arquiteturas iniciais de redes neurais e avaliação de desempenho. Discussão sobre explicabilidade, generalização, riscos e impacto clínico dos modelos. A disciplina capacita o estudante a estruturar pipelines completos de machine learning e a aplicar técnicas adequadas a problemas assistenciais, epidemiológicos e administrativos.

Bibliografia:

KUMAR, Sandeep et al. Optimized Predictive Models in Healthcare Using Machine Learning. Wiley, 2024.
CONSOLI, Sergio; REFORGIATO RECUPERO, Diego; PETKOVIĆ, Milan. Data Science for Healthcare: Methodologies and Applications. Springer, 2019.
SANTOS, H. G. dos. Machine learning para análises preditivas em saúde. Cadernos de Saúde Pública, 2019.
SIMON, G. J.; ALIFERIS, C. (Eds.). Artificial Intelligence and Machine Learning in Health Care and Medical Sciences: Best Practices and Pitfalls. Springer Cham, 2024.
VALLADÃO JÚNIOR, J. B. R.; SILVA, L. A. B. da. Inteligência Artificial e Saúde: O que Saber? E como se Preparar!. Editora Atheneu, 2025.
MORGENSTERN, J. D. et al. Predicting population health with machine learning: a scoping review. BMJ Open, v. 10, n. 10, e037860, 2020.

Nome da Disciplina:

Previsão e Análise de Séries Temporais em Saúde: Métodos Tradicionais e Inteligência Artificial

Ementa:

Fundamentos e aplicações da análise de séries temporais voltadas ao monitoramento e previsão de indicadores em saúde, integrando métodos estatísticos clássicos e técnicas modernas de inteligência artificial. Aborda a identificação de padrões como tendência, ciclos e sazonalidade em séries epidemiológicas, assistenciais e operacionais. Introduz modelos tradicionais amplamente utilizados na área, como médias móveis, suavizações e ARIMA, com foco em sua interpretação e aplicabilidade no planejamento em saúde. Apresenta também abordagens baseadas em IA de forma acessível, demonstrando como os modelos podem aprimorar previsões em vigilância epidemiológica, demanda de serviços e acompanhamento de agravos. Enfatiza o uso prático de ferramentas como R e Python, além de plataformas low code para exploração, modelagem e visualização de dados temporais. A disciplina capacita o estudante a preparar séries, avaliar a qualidade dos dados, aplicar modelos adequados e interpretar resultados.

Bibliografia:

KUMAR, Sandeep et al. Optimized Predictive Models in Healthcare Using Machine Learning. Wiley, 2024.

AGRAWAL, Rashmi et al. Machine Learning for Healthcare: Handling and Managing Data. Chapman & Hall, 2025.

MORID, Mohammad Amin; SHENG, Olivia R. Liu; DUNBAR, Joseph. Time Series Prediction Using Deep Learning Methods in Healthcare. ACM Transactions on Management Information Systems, 2023.

KAUSHIK, Shruti et al. AI in Healthcare: Time-Series Forecasting Using Statistical, Neural, and Ensemble Architectures. Frontiers in Big Data, 2020.

BELTRAMIN, Diva; BOUSQUET, Cedric. Foundation Models for Generative AI in Time-Series Forecasting. Journal of Medical Internet Research, 2025.

PICCIALLI, Francesco et al. Artificial intelligence and healthcare: Forecasting of medical bookings through multi-source time-series fusion. Information Fusion, 2021.

Nome da Disciplina:

Large Language Models para Saúde

Ementa:

Conceitos fundamentais e as aplicações práticas dos Large Language Models no setor saúde, explorando seu uso em atividades clínicas, assistenciais, administrativas e analíticas. Aborda princípios básicos de funcionamento dos modelos, suas capacidades de compreensão e geração de linguagem e suas limitações em ambientes sensíveis. Discute técnicas de interação e otimização dos resultados, incluindo estratégias de prompting aplicadas a tarefas como sumarização de prontuários,

apoio à decisão clínica, revisão e padronização de documentos, busca inteligente em bases de dados, vigilância epidemiológica e automação de rotinas. Explora o uso de plataformas no code e low code, além de ferramentas como ChatGPT, GPTs personalizados, Microsoft Copilot Studio e outras soluções acessíveis ao público da saúde. Inclui análise de riscos, vieses, segurança, confiabilidade e conformidade ética e regulatória no uso de LLMs. Ao final, o estudante será capaz de aplicar modelos de linguagem de forma crítica e responsável, integrando-os a fluxos reais de trabalho em serviços públicos e privados de saúde.

Bibliografia:

HOLLEY, K.; MATHUR, M. LLMs e IA generativa para os cuidados de saúde. O'Reilly Media, Inc., 2025.

BOHR, A.; MEMARZADEH, K. Artificial Intelligence in Healthcare. Academic Press, 2020.

LI, H.; FU, J.; PYTHON, A. Implementing Large Language Models in Health Care: Clinician-Focused Review With Interactive Guideline. Journal of Medical Internet Research, 2025.

COSTA, V. G.; DIAS, A. M. O uso de modelos de linguagem ampla (LLMs) na área da saúde: uma revisão de escopo. Cadernos de Saúde Pública, 2024.

BUSCH, F. et al. Current applications and challenges in large language models for patient care: a systematic review. Communications Medicine, 2025.

HOLLEY, K.; MATHUR, M. LLMs and Generative AI for Healthcare: The Next Frontier. O'Reilly Media, 2024.

Nome da Disciplina:

Governança de Dados em Saúde: Ética, LGPD e Políticas Públicas

Ementa:

Fundamentos éticos, legais e institucionais relacionados ao uso de dados em saúde, integrando princípios da bioética, diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados, mecanismos de governança, gestão de riscos, anonimização, direitos dos titulares e responsabilidades de profissionais e organizações. Analisa o papel das políticas públicas de saúde na conformidade regulatória, na organização dos fluxos informacionais e na definição de parâmetros para segurança, qualidade e uso responsável dos dados em ambientes assistenciais, clínicos, epidemiológicos e administrativos. Aborda desafios contemporâneos decorrentes da transformação digital, interoperabilidade, inteligência artificial e uso secundário de bases de dados, discutindo impactos sobre equidade, acesso, accountability e decisão pública. Por meio de estudos de caso, promove a capacidade crítica

para interpretar e aplicar normas, princípios éticos e políticas de saúde em situações reais, assegurando práticas alinhadas à proteção de dados e ao interesse coletivo.

Bibliografia:

CARVALHO, Mariana Martins de (Org.). Proteção de dados pessoais nos serviços de saúde digital. Rio de Janeiro: Edições Livres, 2025.

DANTAS, Eduardo; TRAD, Giovanna; DADALTO, Luciana; GUIDI, Silvio (Coord.). Comentários à Lei Geral de Proteção de Dados Sob a Perspectiva do Direito Médico e da Saúde. 2. ed. São Paulo: Editora Foco, 2025.

ALBUQUERQUE, N. de; ALBUQUERQUE, S. G. de. O labirinto da proteção: saúde, dados sensíveis e a governança regulatória no Brasil. Revista Perspectiva, v. 49, n. 184, p. 173-188, 2025.

TRANSFORM HEALTH. Health Data Governance: Legislative and Regulatory Landscape Review - BRAZIL COUNTRY REPORT. Transform Health, 2024.

BARBALHO, I. M. P. et al. Electronic health records in Brazil: Prospects and technological challenges. Frontiers in Public Health, v. 10, 2022.

FILGUEIRAS, F.; LUI, L. Designing data governance in Brazil: an institutional analysis. Policy Design and Practice, v. 6, n. 1, p. 41-56, 2023.

Nome da Disciplina:

IA Generativa e Automação Inteligente em Saúde: Prompt Engineering, Workflows e Agentes Autônomos

Ementa:

Fundamentos, técnicas e práticas avançadas de Engenharia de Prompt e construção de Agentes de Inteligência Artificial aplicados ao setor saúde. Exploração de estratégias de prompting como zero shot, few shot, chain of thought, self consistency, role prompting e system prompting, direcionadas à otimização de fluxos clínicos, epidemiológicos e administrativos. Abordagem de princípios de alinhamento, segurança, ética profissional e mitigação de vieses em modelos de linguagem utilizados em ambientes assistenciais. Desenvolvimento de agentes de IA em plataformas no code e low code, voltados à automação de tarefas, triagem diagnóstica, análise de dados, sumarização de prontuários, apoio à decisão clínica e suporte à vigilância epidemiológica. Uso prático de ferramentas como Langflow, FlowiseAI, OpenAI GPTs e Microsoft Copilot Studio, com integração entre agentes, APIs e bases de dados estruturadas e não estruturadas. Discussão de métricas de desempenho, auditabilidade, governança, conformidade normativa e segurança da informação,

incluindo diretrizes da LGPD. Construção de protótipos aplicados a sistemas hospitalares e ao SUS, com foco em soluções escaláveis e aderentes às necessidades reais dos serviços de saúde.

Bibliografia:

KUMAR, Rajendra et al. (Ed.). Generative Artificial Intelligence in Healthcare: Current Practices and Future Development. CRC Press, 2025.

BHUYAN, Soumitra S. et al. Generative Artificial Intelligence Use in Healthcare: Opportunities for Clinical Excellence and Administrative Efficiency. Journal of Medical Systems, 2025.

BERRYMAN, John; ZIEGLER, Albert. Prompt Engineering for LLMs: The Art and Science of Building Large Language Model-Based Applications. O'Reilly Media, Inc., 2024. ISBN 9781098156145

WANG, Jiaqi et al. Prompt Engineering for Healthcare: Methodologies and Applications. arXiv preprint arXiv:2304.14670, 2024.

PAHO. AI prompt design for public health: Using generative AI responsibly. Pan American Health Organization, 2025.

KARUNANAYAKE, Nalan. Next-generation agentic AI for transforming healthcare. Informatics and Health, v. 2, n. 2, p. 73-83, 2025.

Nome da Disciplina:

Projeto Integrador II

Ementa:

Desenvolvimento, execução e finalização do projeto aplicado iniciado no módulo anterior, com foco na análise, modelagem e interpretação crítica dos dados. Aplicação de métodos estatísticos, epidemiológicos ou de inteligência artificial conforme o escopo definido, realização de validações e avaliação de desempenho das soluções propostas. Construção de visualizações, painéis, relatórios ou protótipos funcionais que sintetizem achados e resultados. Discussão das implicações práticas, limitações, aspectos éticos e potenciais desdobramentos do projeto para serviços e políticas de saúde. Preparação da apresentação final, elaboração de documentação.

Bibliografia:

MIRIN, Nicholas et al. Data Science in Public Health: Building Next Generation Capacity. Harvard Data Science Review, v. 4, n. 4, 2022.

ANDRADE, Maria Eduarda Ferreira de et al. Aprendizagem Baseada em Projetos e Gestão da Saúde: aproximando teoria e realidade no Sistema Único de Saúde. Revista da ABENO, v. 21, n. 1, 2021.

DE TONI, Jackson; DORNELES, Rachel (Org.). Ciência de Dados em Políticas Públicas: uma experiência de formação. Brasília: Enap, 2022.