



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* – *ESPECIALIZAÇÃO*

1. Identificação do Projeto:

Nome do Curso: Especialização em Análise de Dados e Inteligência Artificial

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

Forma de Oferta: () Presencial (X) A distância¹

Turno: () Noturno () Diurno (X) Integral

Tipo de financiamento: II – Financiado pela CAPES.

*I - gratuitos, sendo financiados por recursos próprios da UFMA;
II - financiados por entidades de fomento, mediante convênios previamente aprovados por órgãos públicos, sociedades de economia mista, empresas públicas ou empresas privadas;
III - autofinanciados, sendo mantidos mediante recursos obtidos em contratos de prestação de serviços educacionais*

2. Subunidade / Unidade Responsável:

Coordenação do Curso de Engenharia da Computação / CCET

3. Coordenação:

Coordenador (a):

Nome: **Alex Oliveira Barradas Filho**

Titulação: **Doutor**

Unidade de Lotação: **Coordenação do Curso de Engenharia da Computação / CCET**

Telefone da Unidade (ramal): **(98) 3272-9121** Telefone da residencial:

Telefone celular: **(98) 98112-9151** e-mail: **alex.barradas@ufma.br**

CPF (Digite o CPF sem ponto ou traço): **84233443391**

Regime de trabalho: **Dedicação Exclusiva**

Sexo: **Masculino**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

Vice-coordenador (a):

Nome: **Davi Viana dos Santos**

Titulação: **Doutor**

Unidade de Lotação: **Coordenação do Curso de Engenharia da Computação / CCET**

Telefone da Unidade (ramal): **(98) 3272-9121** Telefone da residencial:

Telefone celular: **(98) 99202-1726** e-mail: **davi.viana@ufma.br**

CPF (Digite o CPF sem ponto ou traço): **53074246200**

Regime de trabalho: **Dedicação Exclusiva**

Sexo: **Masculino**

4. Carga Horária:

O curso atende a uma carga horária total equivalente a **420 horas**, divididas em três módulos conforme descrito na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Carga horária

Módulos	Carga Horária
Modulo 1	150 h
Módulo 2	150 h
Módulo 3	120 h
Carga Horária Total:	420 h

5. Público-alvo:

O curso é destinado a pessoas com graduação em Engenharias, Ciências Exatas e Tecnologias ou com conhecimento nas áreas de programação de computadores e conceitos matemáticos.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

6. Introdução

Nas últimas décadas, a evolução tecnológica provocou grandes transformações nas relações sociais, tanto na esfera pessoal como profissional (SANTOS, JORGE e WINKLER, 2021). Na indústria, por exemplo, os mecanismos de produção passaram a coletar e monitorar mais dados durante o processo de execução de suas atividades. Em geral, a obtenção, o monitoramento e o processamento dos dados ocorrem pela utilização de dispositivos tecnológicos físicos e/ou lógicos para a execução automatizada de tarefas e a otimização de processos (HOFFMANN-RIEM, 2020).

No entanto, a construção ou o uso de tais recursos tecnológicos exigem a capacitação da população em conteúdos provenientes da computação ou correlacionadas à área. Nesse contexto, as técnicas de análise de dados e inteligência artificial são fundamentais para a geração de soluções sofisticadas para problemas contemporâneos (LOBO, 2018). Entende-se por soluções sofisticadas a capacidade de obter, analisar e identificar padrões nos dados para a devida inferência conforme a necessidade exige, uma tarefa exercida, antigamente, apenas por profissionais especializados em um determinado conteúdo.

Tal capacidade do uso da inteligência artificial tem atraído a atenção de diferentes áreas do conhecimento, saúde, sociais aplicadas, humanas, linguísticas, artes, engenharias, entre outras. As aplicações são inúmeras, o que mostra a relevância do conteúdo para a economia (SANTOS, JORGE e WINKLER, 2021), (HOFFMANN-RIEM, 2020) e (LOBO, 2018). Ressalta-se, também, que as empresas detentoras dos maiores valores de mercado do mundo atuam essencialmente da área de análise de dados e inteligência artificial, cita-se como exemplo: *Apple, Microsoft, Alphabet, Amazon, Meta*, entre outras.

Nesse contexto, a Universidade Federal do Maranhão (UFMA) é um importante mecanismo para promover a capacitação técnica e a democratização do conteúdo de análise de dados e inteligência artificial no Estado do Maranhão. Em relação ao potencial institucional, a UFMA detém dos maiores indicadores de ciência e tecnologia produzidos no Maranhão, com diversos CAMPUS universitários, com aproximadamente 94 cursos presenciais, e um audacioso Programa de Mobilidade Virtual em Rede de Instituições Federais de Ensino Superior (Promover Ifes) que



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

permite aos estudantes de graduação a inscrição em disciplinas virtuais de várias universidades parceiras.

Além disso, a estrutura organizacional da Diretoria de Tecnologias na Educação da UFMA (DTED) oferece mecanismos essenciais para a consolidação dos cursos na modalidade de Educação a Distância (EAD). Em resumo, a DTED é responsável por promover institucionalmente o desenvolvimento e a implantação de políticas e ações relacionadas ao EAD. Dentre as áreas de atuação destaca-se:

- A oferta de cursos de Graduação e Pós-graduação *Lato Sensu*, no âmbito da Universidade Aberta do Brasil;
- Desenvolvimento de ações educacionais, de alcance nacional, no âmbito da rede UNA-SUS;
- Desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como estratégia para o ensino presencial realizado pela UFMA;
- Desenvolvimento do Portal EAD para Você;
- Projeto UFMA Virtual.

Em outros termos, a UFMA apresenta plena condições estruturais para atender às necessidades tecnológicas exigidas na oferta de cursos EAD e maturidade científica para ministrar um conteúdo de prioridade nacional. A Portaria do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) Nº 5.109, de 16 de agosto de 2021, endossa como uma das áreas prioritárias a área de Tecnologias Habilitadoras, a qual contempla os seguintes setores: Inteligência Artificial, Internet das Coisas, Materiais Avançados, Biotecnologia e Nanotecnologia.

Dessa forma, no presente documento, constitui-se do projeto pedagógico para o curso de Especialização em Análise de Dados e Inteligência Artificial na modalidade a distância, referente à grande área de Ciências Exatas e da Terra e, especificamente, à subárea de Ciência da Computação conforme a tabela de áreas de conhecimento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Logo, neste projeto de curso, propõe-se definir as diretrizes pedagógicas para a organização e o funcionamento da Especialização de Análise de Dados e Inteligência Artificial da UFMA.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

7. Justificativa

Nas últimas décadas, os avanços da área de Inteligência Artificial permitiram uma popularização de técnicas de aprendizagem de máquina à sociedade. O debate sobre as potencialidades e aplicabilidades da Inteligência Artificial passou a ser mais frequente na mídia nacional e internacional.

A utilização de sistemas inteligentes, capazes de operar com grandes volumes de dados e inferir de forma adequada em situações específicas, tornou-se essencial para ambos os setores, público e privado (ENAP, 2021). Em nível governamental, o documento da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital), aprovada em março de 2018, pelo Decreto nº 9.319/2018, ressalta a importância da área de Inteligência Artificial para o país. Em ressonância com a E-Digital, o MCTI definiu como prioridade a área de Inteligência Artificial, no que se refere a projetos de pesquisa, de desenvolvimento de tecnologias e inovações (E-DIGITAL, 2018).

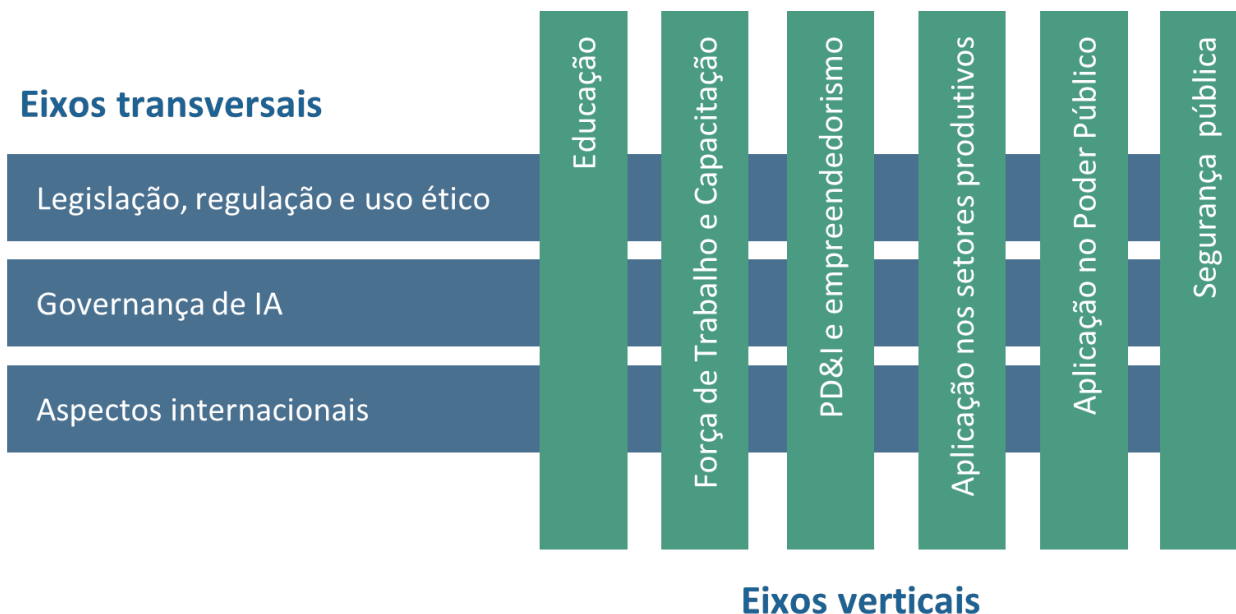
A elaboração do documento de Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) é fruto das ações do governo para fortalecer e nortear as ações do Estado brasileiro em prol do desenvolvimento da área de Inteligência Artificial em território nacional (EBIA, 2021). Nesse contexto, a EBIA estabelece nove eixos temáticos conforme a Figura 1.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

Figura 1 – Os nove eixos temáticos



No campo da educação, o EBIA destaca a necessidade de preparar as gerações atuais e futuras para conviver com as mudanças e os impactos da Inteligência Artificial. No entanto, a baixa qualificação da mão de obra brasileira em tecnologia é umas das principais preocupações atuais.

Nesse contexto, torna-se essencial iniciativas que ofereçam a capacitação de pessoas na área de Análise de Dados e Inteligência Artificial. Tal habilitação abrange esclarecer o que é Inteligência Artificial e fornecer a estrutura matemática e estatística para a construção de modelos, compreender os resultados, apresentar as principais ferramentas tecnológicas, estudar os principais algoritmos de aprendizagem de máquina e aplicar o conhecimento adquirido em problemas contemporâneos. Dessa forma, justifica-se a implementação da presente proposta para atender uma demanda crescente de profissionais que necessitam se especializar na área de Inteligência Artificial.

8. Objetivos:

- Oferecer o Curso de Especialização em Análise de Dados e Inteligência Artificial, na modalidade a distância, para servidores, profissionais e demais interessados, com a perspectiva de dinamizar o conhecimento e a potencializar a qualificação profissional nesta área de atuação;



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

- Promover a capacitação profissional de recursos humanos para atender as dinâmicas do mercado contemporâneo;
- Capacitar os participantes a desenvolver soluções complexas pelo uso de técnicas de aprendizado de máquina;
- Apresentar um conjunto atualizado de tecnologias e frameworks da área de análise de dados e inteligência artificial.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

9. Conteúdo Programático:

MÓDULO 1

Disciplina 1: Fundamentos e Práticas na EAD	Carga Horária: 30h
Ementa: Introdução à Tecnologia: estudo de conceitos fundamentais e caracterização das tecnologias da informação e da comunicação no nosso cotidiano. Fundamentação do que é educação a distância e estabelecimentos de relações entre Professores, tutores e alunos de educação a distância. Introdução aos modelos e sistemas de educação a distância.	Módulo: 1
Bibliografia: ARREDONDO, Santiago Castillo. Educacion a distância: bases conceptuales y perspectivas mundiales (in) Martins, Onilza Borges, et. al. Educação a distância: um debate multidisciplinar. Curitiba, UFPR, 1999. BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Salto para o futuro: TV e informática na educação. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, SEED, 1998. BENAKOUCHE, Tâmara. Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico. Florianópolis: Cadernos de Pesquisa, nº 17, setembro de 1999. BIANCHETTI, Lucídio. Da chave de Fenda ao Laptop - Tecnologia Digital e novas qualificações- Desafios à educação. Petrópolis- RJ. Editora Vozes, 2001.	
Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.	

Disciplina 2: Metodologia Científica	Carga Horária: 60h
Ementa: Definições de pesquisa científica quantitativa e qualitativa. Processo da pesquisa quantitativa: <i>Formulação do problema / Desenvolvimento da perspectiva teórica / Definição da pesquisa</i>	Módulo: 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

*(exploratória, descritiva, correlacional ou explicativa) /
Formulação de hipóteses / Seleção da amostra / Coleta e análise dos
dados quantitativos / Relatório dos resultados do processo
quantitativo. Processo da pesquisa qualitativa: Formulação do
problema / Revisão da literatura / Surgimento das hipóteses /
Amostragem / Coleta e análise de dados qualitativos / Relatório dos
resultados do processo qualitativo. Processos mistos (quantitativos
e qualitativos). Comunicação científica (revistas, artigos e TCCs).*

Bibliografia:

ALVES, Magda. Como escrever teses e monografias: um roteiro passo a passo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

SAMPIERE, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Mária del Pilar Baptista. Metodologia de pesquisa. 5.^a ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 5.^a ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.

Disciplina 3: Análise Exploratória de Dados	Carga Horária: 30h
Ementa: Principais conceitos de estatísticas. Tipos de variáveis. Principais medidas de tendência central e dispersão. Análise de relação entre variáveis. Principais distribuições de probabilidade. Aplicações em dados aeroespaciais.	Módulo: 1
Bibliografia: TRIOLA, Mário. Introdução à estatística. 12. ^a ed. LTC, 2017. MORETTIN, Pedro; BUSSAD, Wilton. Estatística básica. 9. ^a ed. São Paulo: Saraiva, 2017. FÁVERO, LUIZ PAULO; BELFIORE, Patrícia. Manual de análise de dados: Estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata. 8. ^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.

Disciplina 4: Inferência Estatística	Carga Horária: 30h
Ementa: Introdução à inferência estatística. Estimção pontual e intervalar. Principais testes de hipótese paramétricos e não paramétricos. Análise de regressão multivariada. Aplicações em dados aeroespaciais.	Módulo: 1
Bibliografia: MONTGOMERY, Douglas; RUNGER, George. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 4. ^a ed. LTC, 2012. MEYER, Paul. Probabilidade: Aplicações à estatística. 2. ^a ed. LTC, 1987. FÁVERO, LUIZ PAULO; BELFIORE, Patrícia. Manual de análise de dados: Estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata. 8. ^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.	
Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.	

MÓDULO 2

Disciplina 1: Programação para Ciência de Dados.	Carga Horária: 30h
Ementa: Introdução à linguagem Python. Variáveis. Estruturas de decisão e repetição. Estruturas de dados (básico). Modularização e subprogramas. Bibliotecas para manipulação de dados. Biblioteca para visualização de dados.	Módulo: 2
Bibliografia: GUTTAG, John. Introdução à computação e programação usando Python. São Paulo: Infopress, 2015.	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

MCKINNEY, Wes. Python para análise de dados: Tratamento de dados com Pandas, NumPy e IPython. São Paulo: Novatec Editora, 2018.

RAMALHO, Luciano. Python fluente: Programação clara, concisa e eficaz. São Paulo: Novatec Editora, 2015.

Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.

Disciplina 2: Visualização de Dados **Carga Horária:** 30h

Ementa: **Módulo:** 2

Introdução. Tipos de dados e técnicas de visualização. Data storytelling. Dashboards. Self-Service (Power BI).

Bibliografia:

KNAFLIC, Cole. Storytelling com dados: Um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios. 2.^a ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

WICKHAM, Hadley. GGLOT2: Elegant Graphics for Data Analysis. 2.^a ed. Springer, 2016.

WILKINSON, Leland. The grammar of graphics. 2.^a ed. Springer, 2016.

Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.

Disciplina 3: Banco de Dados Relacionais e Não-Relacionais **Carga Horária:** 60h

Ementa: **Módulo:** 2

Visão geral de banco de dados relacionais e não-relacionais. Projeto de banco de dados. Álgebra relacional. Linguagem SQL. Documentos, colunas e grafos. Migração SQL e NoSQL.

Bibliografia:

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant. Sistemas de Banco de Dados. 7.^a ed. Pearson Universidades, 2019.

FOWLER, Martin; SADALAGE, Pramodkumar. Nosql distilled: A brief guide to the emerging world of polyglot persistence. 7.^a ed. Addison-Wesley Professional, 2012.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

PERKINS, Luc; REDMOND, Eric; WILSON, Jim. Seven databases in seven weeks: A guide to modern databases and the nosql movement. 2.^a ed. Pragmatic Bookshelf, 2018.

Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

Disciplina 4: Captura e Tratamento de Dados	Carga Horária: 30h
Ementa: Problemas típicos em bases de dados. Técnicas de normalização e transformação de dados. Tratamento de dados: valores faltantes, ruídos, <i>outliers</i> e redundância. <i>Web Crolling</i> . Uso de bibliotecas para tratamento e transformação de dados.	Módulo: 2
Bibliografia: MCKINNEY, Wes. Python para análise de dados: Tratamento de dados com Pandas, NumPy e IPython. São Paulo: Novatec Editora, 2018. MITCHELL, Ryan. Web Scraping com Python: Coletando mais dados da web moderna. São Paulo: Novatec Editora, 2019. BROUCKE, Seppe; BAESSENS, Bart. Practical web scraping for data science: Best practices and examples with Python. Apress, 2018.	
Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.	

MÓDULO 3

Disciplina 1: Machine Learning I	Carga Horária: 30h
Ementa: Introdução à aprendizagem de máquina. Aprendizagem supervisionada: regressão e classificação. Métricas de avaliação de erro. <i>K-nearest neighbors</i> . Árvores de decisão. Máquinas de vetores de suporte. Redes neurais artificiais.	Módulo: 3
Bibliografia: LUGER, George. Inteligência artificial. 6. ^a ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2013. MARSLAND, Stephen. Machine learning: An algorithmic perspective. 2. ^a ed. CRC Press, 2015. GIUSSANI, Andrea. Applied machine learning with Python. Egea Spa - Bocconi University Press, 2020.	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.

Disciplina 2: Machine Learning II **Carga Horária:** 30h

Ementa: **Módulo:** 3

Introdução à aprendizagem não-supervisionada. Técnicas de agrupamento. Redução de dimensionalidade. Introdução aos modelos geradores. Avaliação de aprendizagem não-supervisionada.

Bibliografia:

BLUM, Avrim; HOPCROFT, John; KANNAN, Ravindran. Foundations of data science. Cambridge University Press, 2020.

MARSLAND, Stephen. Machine learning: An algorithmic perspective. 2.^a ed. CRC Press, 2015.

SHALEV-SHWARTZ, Shai; BEN-DAVID, Shai. Understanding machine learning: From theory to algorithms. Cambridge University Press, 2014.

Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.

Disciplina 3: Deep Learning I **Carga Horária:** 30h

Ementa: **Módulo:** 3

Introdução à visão computacional com *Deep Learning*. Taxonomia de redes neurais. Redes neurais convolucionais. Classificação de imagens. Detecção de objetos.

Bibliografia:

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep learning. The MIT Press, 2016.

CHOLLET, Francois. Deep learning with Python. 2.^a ed. Manning, 2021.

SZELISKI, Richard. Computer vision. Springer, 2011.

Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
- AGEUFMA

Disciplina 4: Deep Learning II	Carga Horária: 30h
Ementa: Introdução ao processamento de linguagem natural com <i>deep learning</i> . <i>Word embedding</i> . Redes neurais recorrentes. <i>Transformers</i> . Representações contextuais de palavras. Aplicações multimodais.	Módulo: 3
Bibliografia: LANE, Hobson; HOWARD, Cole; HAPKE, Hannes. Natural language processing in action: Understanding, analyzing, and generating text with Python. Manning, 2019. VAJJALA, Sowmya; MAJUMDER, Bodhisattwa; GUPTA, Anuj; SURANA, Harshit. Practical natural language processing: A comprehensive guide to building real-world NLP systems. O'Reilly Media, 2020. BIRD, Steven; KLEIN, Ewan; LOPER, Edward. Natural language processing with Python: Analyzing text with the natural language toolkit. O'Reilly Media, 2009.	
Docente Responsável: Não se aplica. A seleção do docente ocorrerá por edital a ser publicado pela DTED.	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.

Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e
Internacionalização - AGEUFMA

10. Periodicidade, Cronograma das disciplinas e corpo docente:

Período:

O Curso de Especialização em Análise de Dados e Inteligência Artificial será realizado na modalidade a distância, com duração de **18 meses** e carga horária total de **420 horas**, conforme o plano de trabalho apresentado pela CAPES. O período previsto para a realização do curso é de **agosto de 2023 a janeiro de 2025**, com a oferta de **150 vagas**.

Os polos contemplados serão:

- Imperatriz, com 30 vagas;
- Fortaleza dos Nogueiras, com 30 vagas;
- Timbiras, com 30 vagas;
- São Luís, com 30 vagas;
- Alcântara, com 30 vagas.

Os cursos serão ministrados prioritariamente por meio de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Na UFMA, utiliza-se a plataforma Moodle para esse processo de interação com o estudante. Em relação ao processo ensino-aprendizagem nos polos, serão realizadas, sempre que for necessário, aulas presenciais ou via videoconferência/web conferência, tele aulas, tutoria presencial, estudos individuais ou em grupo, avaliações presenciais de conteúdo e institucionais, ocorrendo pelo menos um encontro técnico presencial por disciplina. Para dar suporte a esse processo ensino-aprendizagem.

Cronograma das disciplinas e corpo docente:

Atendendo a Portaria GR 523/2021 – MR e as regulamentações e recomendações da CAPES (Portaria 183 – CAPES, de 21 de outubro de 2016; Instrução Normativa 2 – CAPES, de 19 de abril de 2017; e Portaria 102/19 – CAPES, de 10 de maio de 2019), o Curso de Especialização em Análise de Dados e Inteligência Artificial, na modalidade a distância, **terá seu**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.

Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e
Internacionalização - AGEUFMA

corpo docente selecionado mediante edital a ser publicado pela DTED. Dessa forma, na presente proposta de curso de especialização, não se aplica a identificação e a listagem do corpo docente, exceto a identificação do coordenador e do vice-coordenador, **Prof. Alex Oliveira Barradas Filho** e **Prof. Davi Viana dos Santos**, respectivamente. Em relação ao órgão encarregado da supervisão administrativa e didática do curso, o colegiado será formado pelo coordenador do curso (*Prof. Alex Oliveira Barradas Filho*), pelo vice-coordenador do curso (*Prof. Davi Viana dos Santos*), por um docente do curso que seja da UFMA e selecionado mediante edital a ser publicado pela DTED, um representante discente e um integrante da gestão pedagógica da Diretoria de Tecnologias na Educação (DTED).

11. Metodologia:

A metodologia do curso tem forte princípio interativo e dialógico com o espaço de aprendizagem, propiciando ao aluno um ambiente teórico-prática, de forma indissociável à pesquisa que desenvolverá ao longo dos módulos 1, 2 e 3.

Nesse sentido será utilizado o AVA, ferramentas computacionais, TICs, tudo isso mediando o binômio ensino-aprendizagem tendo os professores e os alunos como grandes atores nesse palco.

12. Tecnologia:

Os avanços tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem proporcionaram uma proliferação de ferramentas capazes de realizar práticas simuladas de problemas contemporâneos da indústria, testar soluções desenvolvidas, descobrir novos conceitos, pesquisar o estado da arte de uma determinada área, entre outros.

Em outros termos, os professores e os alunos podem utilizar tais ferramentas para criar páginas na internet, implementar e executar códigos de programas, depurar possíveis erros de implementação, executar metodologias ativas de ensino, acessar conteúdos referentes às atividades da especialização, entre muitas outras possibilidades. Dessa forma, o professor terá condições para aprimorar a interação virtual entre todos os envolvidos.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.

Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e
Internacionalização - AGEUFMA

13. Infraestrutura Física e Demonstrativo Financeiro:

A implantação e a consolidação do Curso de Especialização em Análise de Dados e Inteligência Artificial, na modalidade a Distância, contará com a infraestrutura da DTED, da UFMA. Ressalta-se que a proposta será submetida para apreciação de edital de fomento para custear a realização do curso de especialização. Dessa forma, não há como realizar o demonstrativo financeiro no atual momento, entretanto, o **custo por aluno será de 365,00 reais**.

Espera-se ofertar o Curso de Especialização em Análise de Dados e Inteligência Artificial em cinco polos, Açailândia, Imperatriz, Codó, São Luís e Arari. No entanto, cada polo local deverá contar com a quantidade e a descrição das instalações necessárias ao funcionamento do curso conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Instalações necessárias ao funcionamento do curso no polo

Qtd.	Espaço Físico	Descrição
05	Sala de aula	<i>Com 30 carteiras, condicionador de ar, disponibilidade para utilização de computador e projetor multimídia.</i>
01	Sala de audiovisual ou projeções	<i>Com 30 cadeiras, projetor multimídia, computador, televisor e DVD player.</i>
01	Sala de videoconferência	<i>Com 30 cadeiras, equipamento de videoconferência, computador e televisor.</i>
01	Biblioteca	<i>Com espaço de estudos individual e em grupo, e acervo bibliográfico e de multimídia específicos.</i>
01	Laboratório de informática	<i>Com 20 máquinas, softwares e projetor multimídia.</i>

14. Previsão de Pagamento:

O repasse dos valores à UFMA ocorrerá via fundação de apoio contratada pela CAPES, em concordância com a resolução interna da universidade.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.

Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e
Internacionalização - AGEUFMA

15. Critério de Seleção:

Em geral, a forma de seleção dos candidatos será com base no Curriculum Vitae, no entanto, as especificidades dos requisitos básicos de participação estarão definidas em edital de seleção conforme abaixo:

- I. Ser portador de diploma de Curso Superior em Nível de Graduação expedido por Instituição de Ensino reconhecida pelo MEC;
- II. Possuir curso superior referente as áreas de conhecimento de Ciências Exatas e da Terra ou Engenharias ou afins (conforme tabela da CAPES, Disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimentoavaliacao>);
- III. Ter acesso à internet de forma contínua e conhecimento para utilizar as ferramentas tecnológicas para acompanhamento do AVA;
- IV. Ter disponibilidade para participar dos encontros presenciais, conforme anexo I do edital de seleção;
- V. Residir em município que contemple o curso para o qual deseja concorrer, conforme polos descritos no anexo II, do edital de seleção.

16. Sistemas de Avaliação:

Como proposta para o desencadeamento do processo de avaliação da aprendizagem no curso, tendo em vista a articulação com a prática docente e potencialidade interativa peculiar à modalidade da EAD, sugere-se a realização, ao final de cada módulo, de sessões coletivas de apresentação dos trabalhos desenvolvidos nas disciplinas.

De acordo com o Art. 43 da Resolução nº 2.463/2022 – CONSEPE, a avaliação de desempenho do aluno em cada componente curricular será traduzida de acordo com os seguintes conceitos:



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.

Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e
Internacionalização - AGEUFMA

10,0 – 9,0	A
8,9 – 8,0	B
7,9 – 7,0	C
< 7,0	D

17. Controle de Frequência:

A assiduidade diz respeito à frequência às aulas teóricas, aos trabalhos escolares, aos exercícios de aplicação e atividades práticas, conforme as diretrizes da LDB, Lei nº. 9.394/96 em observância aos critérios da UFMA através do Parágrafo Único da Resolução nº 2.463/2022 – CONSEPE.

18. Trabalho de Conclusão:

O TCC é componente curricular obrigatório para a obtenção do título de especialista. De forma específica, o TCC corresponde a uma produção acadêmica que expresse as competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos, assim como os conhecimentos adquiridos durante o curso.

O aluno terá momentos de orientação e tempo destinado à elaboração da produção acadêmica. Entende-se como produções acadêmicas de TCC para o curso de Especialização em Análise de Dados e Inteligência Artificial:

- Artigo científico aprovado por banca;
- Artigo científico aprovado em periódico;
- Monografia aprovada por banca.

O TCC será acompanhado por um professor orientador, que deverá ser portador de título de mestre ou de doutor, e o mecanismo de planejamento, acompanhamento e avaliação é composto pelos seguintes itens:

- Elaboração de um plano de atividades, com a aprovação do orientador;
- Acompanhamento periódico da produção do discente pelo orientador;
- Elaboração do TCC pelo estudante;



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.

Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e
Internacionalização - AGEUFMA

- Avaliação e defesa pública do TCC perante uma banca examinadora.

O TCC será apresentado a uma banca examinadora composta pelo professor orientador e mais dois componentes, com titulação mínima de mestre, podendo ser convidado, para compor essa banca, um profissional externo de reconhecida experiência profissional na área de desenvolvimento do objeto de estudo. Ressalta-se que o TCC poderá ser elaborado individualmente ou em grupo, limitado ao número de até cinco integrantes, e deverá atender as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT.

A avaliação do TCC terá em vista os critérios de: domínio do conteúdo; linguagem (adequação, clareza); postura; interação; nível de participação e envolvimento; e material didático (recursos utilizados e roteiro de apresentação).

Será atribuída ao TCC uma pontuação entre 0 (zero) e 100 (cem) e o estudante será aprovado com, no mínimo, 70 (setenta) pontos. Caso o estudante não alcance a nota mínima de aprovação no TCC, será concedida uma única oportunidade para nova apresentação e defesa, em um prazo máximo de 60 (sessenta) dias, a contar da data da defesa anterior e, neste caso, o aluno deverá pagar o valor de uma disciplina isolada.

19. Certificação:

Após a integralização das disciplinas que compõem o Curso de Especialização em Análise de Dados e Inteligência Artificial e da defesa do Trabalho de Conclusão de Curso, será conferido ao egresso o Certificado de Especialista em Análise de Dados e Inteligência Artificial, conforme as diretrizes do Art. 54 da Resolução nº 2.463/2022 – CONSEPE.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís – MA.

Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e
Internacionalização - AGEUFMA

20. Resultados esperados e indicadores de desempenho:

- Número de alunos ingressantes: 150, distribuídos em diferentes polos;
- Índice máximo de evasão de alunos de 30%;
- Produção científica: 105 de trabalhos finais de curso elaborados e defendidos;
- Grau de aceitação dos egressos: 90% de avaliações “satisfeito” ou “totalmente satisfeitos” no questionário de avaliação do curso.

21. Referências Bibliográficas:

SANTOS, S. E F; JORGE, E M F; WINKLER, I. **Inteligência Artificial e Virtualização em Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem: Desafios e Perspectivas Tecnológicas.** Educação Temática Digital. 23 (1). p. 2-19. 2021.

HOFFMANN-RIEM, W. C L. **Big Data e Inteligência Artificial: Desafios para o Direito.** Revista Estudos Institucionais. 6 (2). p. 431-506. 2020.

LOBO, C L. **Inteligência Artificial, o Futuro da Medicina e a Educação Médica.** Revista Brasileira de Educação Médica. 42 (3). 2018.

MCTI. Portaria MCTI Nº 5.109/2021. **Define as Prioridades, no Âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.** Brasília/DF: 2021.

ENAP. **Inteligência Artificial vai Gerar a “Era da Aceleração”.** 2021. Disponível em: <https://www.enap.gov.br/pt/acontece/noticias/inteligencia-artificial-vai-gerar-a-era-da-aceleracao>. Acessado em 01 de março em 2022.

E-DIGITAL. **Estratégia Brasileira para a Transformação Digital – E-Digital.** 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/centrais-de-conteudo/comunicados-mcti/estrategia-digital-brasileira/estrategiadigital.pdf>. Acessado em 01 de março em 2022.

BRASIL. Decreto Nº 9.319/2018. **Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital e estabelece a estrutura de governança para a implantação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital.** Brasília/DF: 2018.

EBIA. **Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial - EBIA.** 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ia_estrategia_documento_referencia_4-979_2021.pdf. Acessado em 01 de março em 2022.