



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COMISSÃO PARA ELABORAÇÃO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE
BACHARELADO EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

João Monlevade/MG

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Reitor

Luciano Campos da Silva

Vice-Reitora

Roberta Eliane Santos Froes

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS

Diretor

Wagner Ragi Curi Filho

Vice-Diretora

Karla Moreira Vieira

COMISSÃO PARA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DO CURSO DE IA

Departamento de Computação e Sistemas

Alexandre Magno de Sousa

Elton Máximo Cardoso

Eduardo da Silva Ribeiro

Helen de Cássia Sousa da Costa Lima

Marlon Paolo Lima

Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas

Felipo Bacani

Departamento de Engenharia de Produção

Alexandre Xavier Martins

Lista de tabelas

Tabela 1 – Informações gerais sobre o curso de Inteligência Artificial da UFOP.	7
Tabela 2 – Disciplinas obrigatórias do curso de Inteligência Artificial da UFOP.	14
Tabela 3 – Disciplinas eletivas do curso de Inteligência Artificial da UFOP.	15
Tabela 4 – Disciplinas eletivas do curso de Inteligência Artificial da UFOP.	17
Tabela 5 – Integralização do curso de Inteligência Artificial da UFOP.	18
Tabela 6 – Principais atividades extracurriculares aceitas pelo COIA.	21
Tabela 7 – Eixo de Formação: Fundamentos de Matemática, Estatística e Ciência da Computação.	43
Tabela 8 – Eixo de Formação: Desenvolvimento e Gestão de Sistemas de IA.	44
Tabela 9 – Eixo de Formação: Raciocínio e Representação de Conhecimento.	45
Tabela 10 – Eixo de Formação: Ciência de Dados.	46
Tabela 11 – Eixo de Formação: Aprendizado de Máquina.	47
Tabela 12 – Eixo de Formação: Percepção e Atuação – Visão computacional, Processamento de Linguagem Natural e Robótica	48
Tabela 13 – Eixo de Formação: Aperfeiçoamento Pessoal e Profissional.	49
Tabela 14 – Relação de bolsas e auxílios disponibilizados pela PRACE em 2025.	55
Tabela 15 – Resumo dos dados dos professores do curso.	57
Tabela 16 – Distribuição das disciplinas durante o 4º ano do curso.	60
Tabela 17 – Projeção de vagas para o 4º ano do curso.	61
Tabela 18 – Descrição dos kits de robótica e recursos para aulas práticas.	64
Tabela 19 – Resumo de informações sobre as instalações físicas do ICEA.	65
Tabela 20 – Laboratórios do curso de Inteligência Artificial.	68

Sumário

1	CONTEXTUALIZAÇÃO	3
1.1	Contexto Institucional	3
1.2	Contexto Regional	4
1.2.1	Abrangência e Impacto Regional	5
1.3	Dados Gerais do Curso	6
1.4	Bases Legais	7
1.5	Concepção do Curso	8
1.6	Justificativa	9
1.7	Objetivos do Curso	9
2	COMPONENTES CURRICULARES	11
2.1	Matriz Curricular	11
2.2	Disciplinas Eletivas	15
2.3	Integralização do Curso	18
2.4	Integração do Ensino, Pesquisa e Extensão	20
2.5	Atividades Extracurriculares	20
2.6	Flexibilidade Curricular	22
2.7	Atividades de Extensão	22
2.7.1	Temáticas para Realização das Ações de Extensão	24
2.7.2	Projeto Integrador de Extensão	29
2.7.3	Principais Atividades de Extensão	30
2.8	Estágio Supervisionado	34
2.9	Trabalho de Conclusão de Curso	34
3	PERFIL DO EGRESSO	36
3.1	Competências e Habilidades Gerais em Computação	36
3.2	Competências e Habilidades Específicas do Bacharel em Inteligência Artificial	37
3.3	Competências Derivadas Gerais e Específicas do Bacharel em Inteligência Artificial	38
3.4	Relação do Perfil do Egresso com o Currículo do Curso	42
4	METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	50
4.1	Avaliação da Aprendizagem	51
4.2	Outras Avaliações	52
4.3	Apoio ao Discente	53

4.3.1	Acompanhamento Acadêmico do Curso	53
4.3.2	Acompanhamento Acadêmico Institucional	53
4.3.3	Assistência Estudantil	54
5	CORPO DOCENTE E TUTORIAL	56
5.1	Experiência Profissional	56
5.2	Colegiado do Curso e Núcleo Docente Estruturante	57
5.3	Projeção da Necessidade de Vagas Docentes	59
6	INFRAESTRUTURA	62
6.1	Previsão da Infraestrutura e Recursos Necessários para o Curso de Inteligência Artificial	62
6.2	Instalações Gerais	65
6.3	Instalações Sanitárias, Limpeza e Segurança	65
6.4	Acessibilidade e Sustentabilidade	66
6.5	Salas de Trabalho dos Docentes	66
6.6	Salas de Aula	67
6.7	Laboratórios de Ensino, Pesquisa e Extensão	68
6.8	Laboratórios Multiusuário	69
6.9	Restaurante Universitário	69
6.10	Auditório	69
6.11	Biblioteca	70
6.12	Empresa Júnior	71
6.13	Plano de Melhoria da Infraestrutura Física	72
	REFERÊNCIAS	73
A	PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	75
B	PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS	151
C	MAPEAMENTO DE COMPONENTES CURRICULARES	172
D	ATIVIDADES EXTRACURRICULARES	198
E	ATIVIDADES DE EXTENSÃO	209
F	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	225
G	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	256
H	RELAÇÃO DE DOCENTES DO CURSO	270

Apresentação

Este documento apresenta o Projeto Pedagógico do Curso de Inteligência Artificial (IA) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) no campus João Monlevade/MG. Este documento é baseado na estrutura curricular da proposta do Projeto Pedagógico do Curso de Inteligência Artificial que foi construída levando-se em consideração os Referenciais de Formação para Cursos de Bacharelado em Inteligência Artificial ([SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2024b](#)), as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Computação ([MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA, 2016](#)). Além disso, também está de acordo com o Plano Nacional de Inteligência Artificial da Sociedade Brasileira da Computação ([SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2024a](#)) e com o segundo eixo do Plano Brasileiro de Inteligência Artificial que trata da “*difusão, formação e capacitação em IA*” ([CONSELHO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2024](#)).

Originalmente, a Inteligência Artificial é multi e interdisciplinar pois está ligada à computação, mas também é influenciada por outras ciências tais como filosofia, modelos de conhecimento e as arquiteturas intencionais e, recentemente, a neurociência. Ademais, a evolução da capacidade de processamento computacional e da grande quantidade de dados estruturados e não estruturados em diversas áreas do conhecimento e, principalmente, no mundo digital exigem uma sólida formação (1) nos fundamentos de matemática, estatística e ciência da computação; (2) no desenvolvimento e gestão de sistemas de Inteligência Artificial; (3) no raciocínio e representação do conhecimento; (4) em ciência de dados; (5) no aprendizado de máquina; (6) na percepção e atuação (visão computacional, processamento de linguagem natural e robótica); e, por fim (7) no aperfeiçoamento pessoal e profissional.

A proposta para criação do curso de Inteligência Artificial nasceu de uma iniciativa do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas por meio da Comissão para Criação de Novos Cursos que visa o crescimento e a expansão do Campus de João Monlevade/MG com o intuito de contribuir para o crescimento profissional e econômico da região do Vale do Aço e da região do Médio Piracicaba. Além disso, também conta com a equipe profissional do corpo docente do Departamento de Computação e Sistemas para criação do Projeto Pedagógico do Curso. Portanto, é importante realizar a apresentação de um breve resumo dos trabalhos que vêm sendo realizados para o desenvolvimento da proposta do curso:

- Início dos trabalhos da Comissão para Criação de Novos Cursos do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA): Portaria ICEA/REITORIA-UFOP N.º 1 de 20 de janeiro de 2023;

-
- A Comissão de Novos Cursos do ICEA encaminha solicitação de avaliação de anuência de ofertas de componentes curriculares de novos cursos de graduação para os departamentos via Ofício ICEA/REITORIA-UFOP N.º 1677/2025 em 7 de março de 2025;
 - Criação da Comissão para Elaboração do Projeto Pedagógico do Curso de Inteligência Artificial do Departamento de Computação e Sistemas (DECSI): Resolução DECSI/ICEA N.º 270 de 26 de março de 2025;
 - Inclusão do curso de Inteligência Artificial na proposta de criação de novos cursos do ICEA/UFOP: em reunião do Conselho Departamental do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (CDICEA) em 27 de março de 2025 e Ofício ICEA/REITORIA-UFOP N.º 1675/2025;
 - Inclusão e posse de um novo membro da comissão: Resolução DECSI/ICEA N.º de 9 de junho de 2025;
 - Realização de reuniões da Comissão do ICEA para Elaboração do Projeto Pedagógico do Curso de Inteligência Artificial:
 - 08 de abril de 2025;
 - 29 de maio de 2025;
 - 26 de junho de 2025;
 - 17 de julho de 2025;
 - 30 de julho de 2025;
 - 07 de agosto de 2025;
 - 16 de outubro de 2025;
 - 30 de outubro de 2025;
 - 10 de novembro de 2025;
 - 25 de novembro de 2025.

1 Contextualização

Este capítulo apresenta a contextualização do Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Inteligência Artificial e está estruturado conforme descrito a seguir. O contexto institucional é descrito na Seção 1.1. Na Seção 1.2 é apresentado o contexto regional. Por sua vez, as bases legais nas quais este projeto se fundamenta são apresentadas na Seção 1.4. A concepção do curso é descrita na Seção 1.5. A Seção 1.6 descreve a justificativa. Finalmente, os objetivos do curso são apresentados na Seção 1.7.

1.1 Contexto Institucional

A Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) foi criada em 1969 pela junção da tradicional Escola de Farmácia (fundada em 1839) e da Escola de Minas (fundada em 1876). Desde então, a UFOP tem se consolidado como uma instituição pública de ensino superior de excelência, com forte presença nas áreas de Engenharia, Ciências Exatas, Humanas e da Saúde, pautando-se pelo compromisso com a formação integral de seus estudantes e pela indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

No decorrer de sua história, a UFOP expandiu significativamente suas áreas de atuação, criando novas unidades acadêmicas e fortalecendo seu papel social e científico. Entre essas unidades, destacam-se o Instituto de Filosofia, Artes e Cultura (IFAC), o Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), a Escola de Nutrição (ENUT), o Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD), o Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA) e o Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA), localizado no município de João Monlevade, responsável pela oferta dos cursos da área de Computação e Engenharias.

As atividades da UFOP em João Monlevade tiveram início em 2002, com a criação do curso de Engenharia de Produção, em parceria com a Prefeitura Municipal. Em 2005, foi implantado o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, seguido pela criação dos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica no âmbito do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), aprovado pelo Conselho Universitário em 2007. Em 2009, consolidou-se o Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA), unidade acadêmica que representa a consolidação da UFOP no Médio Piracicaba.

Atualmente, a universidade ocupa uma área de aproximadamente 151 mil m², contando com mais de 150 salas de aula e 140 laboratórios de ensino e pesquisa. O corpo docente da UFOP é composto por 930 professores efetivos e 100 professores substitutos, apoiados por 689 técnicos-administrativos. A instituição oferece 56 cursos de graduação (sendo quatro na modalidade a distância), 35 programas de mestrado, 18 de doutorado e 10 cursos de especialização lato sensu, alcançando mais de 11 mil estudantes de graduação (sendo 516 na modalidade a distância) e 2.341 alunos de pós-graduação (UFOP, 2025).

A criação do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial (IA) no ICEA representa mais um passo na consolidação da presença da UFOP em João Monlevade como polo estratégico de formação de profissionais qualificados na área de Computação. O curso está alinhado à política institucional de inovação, interdisciplinaridade e expansão tecnológica da universidade, bem como às demandas nacionais por formação de profissionais capacitados em tecnologias emergentes, ciência de dados e automação inteligente.

1.2 Contexto Regional

A Região do Médio Piracicaba, localizada no leste do estado de Minas Gerais, é composta por dezessete municípios que integram a bacia do Rio Piracicaba, dentre eles João Monlevade, Itabira, Barão de Cocais, Nova Era, Santa Bárbara, Catas Altas e São Gonçalo do Rio Abaixo. Trata-se de uma região marcada historicamente pela mineração e pela indústria siderúrgica, setores que impulsionaram o desenvolvimento econômico local desde o século XIX, e que hoje convivem com novos desafios de diversificação produtiva e inovação tecnológica. Ressalta-se que, entre os municípios da região, Catas Altas apresenta o maior PIB per capita do Brasil, enquanto São Gonçalo do Rio Abaixo ocupa a terceira posição no ranking nacional (IBGE, 2022). O Médio Piracicaba também tem potenciais para o agronegócio, sobretudo para produção de derivados do leite e do milho

João Monlevade destaca-se por sediar uma importante unidade da ArcelorMittal – um dos maiores grupos siderúrgicos do mundo, além de empresas de tecnologia, automação industrial e prestação de serviços de engenharia. A presença de grandes corporações como a Vale S.A., Usiminas e AngloGold Ashanti nas cidades próximas cria um ambiente favorável para o desenvolvimento de soluções tecnológicas e científicas voltadas à transformação digital e à sustentabilidade industrial.

Nos últimos anos, a região vem passando por um processo de transição econômica e tecnológica, com crescente demanda por profissionais qualificados em computação, análise de dados, automação e inteligência artificial. A chegada da Indústria 4.0, associada à digitalização dos processos produtivos, tem impulsionado a adoção de tecnologias baseadas em aprendizado de máquina, visão computacional, robótica e análise preditiva – áreas diretamente contempladas pelo novo curso.

Nesse cenário, o curso de Bacharelado em Inteligência Artificial do ICEA/UFOP surge com a missão de formar profissionais capazes de conceber, desenvolver e aplicar soluções computacionais inteligentes que contribuam para o avanço científico e tecnológico da Região do Médio Piracicaba, fortalecendo a integração entre universidade, setor produtivo e sociedade.

A localização estratégica da região, servida pelas BRs 381 e 262, e pela malha ferroviária que conecta Belo Horizonte ao Porto de Vitória, reforça o potencial de João Monlevade como polo tecnológico emergente. Assim, a implantação do curso de Inteligência Artificial reforça o compromisso da UFOP com o desenvolvimento regional, promovendo a formação de recursos humanos especializados e o estímulo à inovação e ao empreendedorismo tecnológico.

Do ponto de vista educacional e social, a oferta do curso em João Monlevade democratiza o acesso a uma formação tecnológica de ponta, permitindo que estudantes do Médio Piracicaba e de todo o estado de Minas Gerais tenham a oportunidade de ingressar em uma área de grande relevância econômica e científica e está de acordo com o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial para a expansão e desenvolvimento da IA no Brasil ([CONSELHO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2024](#)).

Em síntese, o curso de Inteligência Artificial insere-se como um vetor de transformação regional, atendendo demandas por inovação em setores tradicionais – como mineração, siderurgia e logística, e abrindo espaço para novas áreas como computação em nuvem, Internet das Coisas, análise de dados em larga escala e sistemas autônomos, fortalecendo o papel social e estratégico da UFOP no cenário mineiro e nacional.

1.2.1 Abrangência e Impacto Regional

A oferta do curso de Inteligência Artificial no ICEA/UFOP amplia o escopo de atuação da UFOP na área de Computação, complementando a formação já consolidada nos cursos de Sistemas de Informação e Engenharia de Computação. Essa expansão atende às diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e às metas do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFOP, que enfatizam a inovação, a interdisciplinaridade e a inserção social como eixos estruturantes da formação superior.

Neste sentido, a implantação do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial no ICEA/UFOP possibilita a formação de profissionais capazes de atuar de forma transversal em diversos setores, promovendo a integração entre o conhecimento científico, a inovação tecnológica e as necessidades do mercado regional. O egresso será preparado para conceber, desenvolver e implementar soluções de IA em áreas como:

- **Indústria 4.0:** automação de processos produtivos, controle inteligente de sistemas industriais e análise preditiva de falhas;
- **Mineração e Siderurgia:** monitoramento inteligente de ativos, otimização energética e detecção de anomalias em tempo real;
- **Gestão Pública e Cidades Inteligentes:** uso de dados e algoritmos de IA para planejamento urbano, mobilidade e sustentabilidade;
- **Saúde e Educação:** desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão e soluções educacionais adaptativas baseadas em aprendizado de máquina;
- **Empreendedorismo e Startups:** criação de produtos e serviços baseados em IA, ciência de dados e tecnologias emergentes.

A formação de bacharéis em Inteligência Artificial também tem potencial para impulsionar a criação de um ecossistema de inovação em João Monlevade, fortalecendo as interações entre universidade, setor produtivo e poder público. A UFOP já possui tradição em projetos de extensão e pesquisa aplicada, e esta graduação amplia a capacidade institucional de desenvolver parcerias tecnológicas e científicas com empresas da região e com instituições nacionais e internacionais.

Com essa iniciativa, a UFOP reafirma seu compromisso com o desenvolvimento sustentável e a transformação digital do Médio Piracicaba, consolidando o ICEA como um polo de referência em Computação, Engenharia e Inteligência Artificial. A criação do curso contribui, portanto, não apenas para suprir a carência nacional de profissionais qualificados em IA, mas também para gerar conhecimento, inovação e oportunidades de alto impacto econômico e social na região.

1.3 Dados Gerais do Curso

A Tabela 1 apresenta informações gerais sobre o curso de Inteligência Artificial da Universidade Federal de Ouro Preto.

A principal forma de ingresso ao curso de Inteligência Artificial da UFOP é pelo Sistema de Seleção Unificada (Sisu), por onde são preenchidas as 50 (cinquenta) vagas anuais disponibilizadas no curso. As formas alternativas de ingresso poderão ser através dos editais de reopção de curso, transferência e portador de diploma de graduação que oferecem as vagas remanescentes por desistências ou desligamento do curso e o Programa Estudantes Convênio de Graduação (PEC-G) que disponibiliza, usualmente duas vagas, a estudantes de países em desenvolvimento, possibilitando a cidadãos de países com os quais o Brasil mantém acordos educacionais ou culturais realizarem estudos universitários no Brasil.

Informações Gerais	
Nome do curso:	Inteligência Artificial
Modalidade:	Presencial
Turno de funcionamento:	Matutino
Endereço de funcionamento:	Rua 36, nº 115, Loanda, João Monlevade CEP: 35.931-088
Unidade acadêmica:	Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Titulação conferida aos egressos:	Bacharel em Inteligência Artificial
Número de vagas oferecidas:	50 vagas por ano
Regime de matrícula:	Anual
Tempo de integralização:	8 semestres (com máximo de 12 semestres)

Tabela 1 – Informações gerais sobre o curso de Inteligência Artificial da UFOP.

1.4 Bases Legais

Esse documento encontra-se em consonância com a missão, visão e valores da UFOP, conforme estabelecidos no Plano de Desenvolvimento Institucional 2016–2025 (UFOP, 2022b).

A missão do curso é:

Disseminar conhecimento técnico e científico sobre Inteligência Artificial, contribuindo para a formação de profissionais com sólida base teórica e prática, capazes de desenvolver soluções inovadoras e éticas que promovam o avanço científico, tecnológico e social, alinhados aos princípios de uma sociedade justa, sustentável e democrática.

A organização curricular do curso foi embasada nas Diretrizes Curriculares Nacionais elaboradas pela Comissão de Especialistas de Ensino da área da Computação do MEC e estabelecidas na Resolução CNE/CES nº 5 (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA, 2016), bem como no *Referencial de Formação para os Cursos de Graduação em Computação* da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2024b). O projeto também segue recomendações mais recentes da SBC para o eixo de formação em Inteligência Artificial, priorizando competências em aprendizado de máquina, ciência de dados, ética, sistemas autônomos e computação de alto desempenho.

1.5 Concepção do Curso

A Inteligência Artificial (IA) representa uma das áreas mais dinâmicas e transformadoras da Computação contemporânea, com aplicações que permeiam todos os setores da sociedade. O curso de Bacharelado em Inteligência Artificial da UFOP foi concebido com o propósito de formar profissionais capazes de compreender, projetar e implementar sistemas inteligentes que aprendem com dados, percebem o ambiente, tomam decisões autônomas e interagem de maneira natural com seres humanos e outros sistemas computacionais.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2021), o letramento em Inteligência Artificial pode ser compreendido a partir de três componentes estruturais, a saber, *dados*, *algoritmos* e *modelos*. Estes componentes apontam para quatro competências centrais (SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2024b):

- (i) **Percepção e atuação:** que abrange o reconhecimento e a interação com múltiplas modalidades de informação (texto, fala, imagens e movimento);
- (ii) **Representação e raciocínio:** que envolvem a modelagem do conhecimento e a tomada de decisões baseadas em inferência;
- (iii) **Aprendizado de máquina:** referente à capacidade de adaptação e melhoria de desempenho com base em dados;
- (iv) **Impactos sociais e éticos da IA:** que compreendem as implicações econômicas, culturais e morais decorrentes do uso de sistemas inteligentes.

Essa estrutura evidencia que a IA integra tanto aspectos técnicos e computacionais quanto dimensões humanas e sociais, exigindo profissionais capazes de compreender o funcionamento interno dos sistemas e, simultaneamente, avaliar criticamente suas consequências éticas, econômicas e culturais.

A matriz curricular do curso reflete esse propósito, integrando fundamentos de computação, matemática e estatística com conteúdos de aprendizado de máquina, visão computacional, processamento de linguagem natural, sistemas inteligentes, ética e impactos sociais da IA. Essa abordagem promove uma formação técnica sólida, interdisciplinar e humanista.

1.6 Justificativa

A Inteligência Artificial vem revolucionando o modo como indivíduos, organizações e governos operam e tomam decisões. Aplicações de IA estão presentes em áreas como medicina, transporte, energia, finanças, educação e comunicação, transformando processos produtivos, otimizando recursos e promovendo a inovação.

O curso de Bacharelado em Inteligência Artificial no ICEA foi concebido para atender à crescente demanda por profissionais qualificados nesse campo, capaz de unir fundamentos matemáticos, estatísticos e computacionais à compreensão dos impactos sociais e éticos das tecnologias inteligentes. Este curso também contribui para o fortalecimento de João Monlevade como polo educacional e tecnológico da Região do Médio Piracicaba. O município abriga duas instituições públicas de ensino superior — a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) —, e em breve contará com um campus do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG). Essa configuração cria um ambiente fértil para a integração entre ensino, pesquisa, inovação e desenvolvimento regional, com grande potencial para atrair estudantes, profissionais e investimentos.

O mercado de trabalho em Inteligência Artificial apresenta crescimento acelerado no Brasil e no mundo. Segundo estimativas recentes, o país enfrenta um déficit de profissionais de TI que pode ultrapassar 400 mil vagas nos próximos anos ([GLOBO, 2022](#)), com uma parte significativa relacionada a competências em IA, ciência de dados e aprendizado de máquina.

Nesse contexto, o curso de Bacharelado em Inteligência Artificial da UFOP cumpre um papel essencial ao promover a formação de profissionais com perfil técnico-científico avançado, visão ética e capacidade empreendedora, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social do país e, em especial, da Região do Médio Piracicaba e do Vale do Aço.

1.7 Objetivos do Curso

O Curso de Inteligência Artificial da UFOP visa formar profissionais capazes de contribuir com a criação e desenvolvimento de Sistemas Autônomos e Inteligentes, e Sistemas de Softwares Inteligentes a partir de uma sólida formação (*i*) nos formalismos de representação do conhecimento, no raciocínio automático e na otimização; (*ii*) em ciência de dados, em aprendizagem de máquina e na aplicação de técnicas de percepção e atuação automática de máquinas (processamento de texto, voz, imagens e movimentos); e (*iii*) com pensamento crítico, desenvolvimento ético e responsável; (*iv*) enquanto provê os fundamentos computação, matemática e estatística.

Além do conhecimento técnico dos diversos componentes curriculares e de acordo com as Diretrizes Nacionais Curriculares para Computação, o curso também busca a formação de profissionais que sejam dotados ([MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA, 2016](#)):

- I. de consciência e conhecimento das questões sociais, profissionais, legais, éticas, políticas e humanísticas, bem como das questões culturais e ambientais envolvidas no uso das tecnologias de computação e no atendimento e na antecipação estratégica das necessidades da sociedade;
- II. de visão crítica e criativa na identificação e resolução de problemas;
- III. da capacidade de atuar de forma empreendedora, abrangente e cooperativa no atendimento às demandas sociais da região onde atua, do Brasil e do mundo;
- IV. de utilizar racionalmente os recursos disponíveis de forma transdisciplinar visando o acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento;
- V. da compreensão das necessidades da contínua atualização e aprimoramento de suas competências e habilidades;
- VI. da capacidade de reconhecer a importância do pensamento computacional na vida cotidiana, como também sua aplicação em outros domínios e ser capaz de aplicá-lo em circunstâncias apropriadas; e
- VII. da capacidade de atuar em um mundo globalizado do trabalho.

2 Componentes Curriculares

Este capítulo apresenta a formação dos componentes curriculares do Curso Bacharelado em Inteligência Artificial da UFOP e está estruturado conforma descrito a seguir. A Seção 2.1 a seguir apresenta a Matriz Curricular. Na Seção 2.2 são apresentadas as disciplinas eletivas. A integralização do curso é descrita na Seção 2.3. Por sua vez, a Seção 2.4 mostra a integração entre ensino, pesquisa e extensão. Na Seção 2.5 são descritas as atividades extracurriculares. A Seção 2.6 descreve a flexibilidade curricular. As atividades de extensão são tratadas na Seção 2.7. Em seguida, a Seção 2.8 apresenta o estágio supervisionado. Por fim, o trabalho de conclusão de curso é apresentado na Seção 2.9.

2.1 Matriz Curricular

A matriz curricular do curso de Inteligência Artificial da UFOP se baseia nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Computação ([MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA, 2016](#)) e, principalmente, nos Referenciais de Formação para os Cursos de Bacharelado em Inteligência Artificial da SBC ([SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2024b](#)). Os componentes curriculares da matriz foram inseridos de forma a contemplar os seguintes eixos de formação ([SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2024b](#)): (1) Fundamentos de Matemática, Estatística e Ciência da Computação; (2) Desenvolvimento e Gestão de Sistemas de IA; (3) Raciocínio e representação de conhecimento; (4) Ciência de Dados; (5) Aprendizado de Máquina; (6) Percepção e Atuação: visão computacional, processamento de linguagem natural e robótica; e (7) Aperfeiçoamento Pessoal e Profissional.

A Tabela 2 apresenta a relação das disciplinas obrigatórias do curso de Inteligência Artificial por período, também apresenta informações sobre a carga horária total (CH/TOT.) e carga horária extensionista (CH/EXT.), carga em horas-aula (CHA) e o número de créditos de aulas teóricas (T) e práticas (P). Ressalta-se que as disciplinas eletivas estão apenas listadas na Tabela 2, ao todo serão 4 (quatro) disciplinas eletivas que ocorrem no 7º e 8º período, respectivamente, mais detalhes sobre as disciplinas eletivas e seus respectivos pré-requisitos podem ser encontrados na Seção 2.2. Como destaque adicional, as disciplinas destacadas com fundo:

- (a) “*verde*” estão relacionadas aos **Fundamentos da Matemática, Estatística e Ciência da Computação**;

- (b) “*azul*” estão relacionadas ao **Desenvolvimento e Gestão de Sistemas de Inteligência Artificial**;
- (c) “*amarelo*” estão relacionadas ao **Raciocínio e Representação do Conhecimento**;
- (d) “*roxa*” estão relacionadas à **Ciência de Dados, Aprendizagem de Máquina e Percepção e Atuação**;
- (e) “*vermelha*” estão relacionadas ao **Aperfeiçoamento Pessoal e Profissional**.

Por fim, as disciplinas destacadas com fundo “*cinza*” representam as disciplinas de Projeto Integrador, Trabalho de Conclusão de Curso e disciplinas eletivas. Os programas das disciplinas obrigatórias do curso de Inteligência Artificial da UFOP estão disponíveis no Apêndice A.

Na disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade estão presentes conteúdos sobre Educação das Relações Étnico-Raciais e Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana conforme a Resolução CNE/CP nº 1/2014; e sobre Educação em Direitos Humanos conforme a Resolução CNE/CP nº 1/2012. A disciplina Introdução à Libras figura na lista de disciplinas eletivas do curso de modo a atender a Decreto nº 5622/2005 bem como a disciplina Ética e Responsabilidade Socioambiental atende ao disposto no Decreto 4821/2002 que institui a política nacional de educação ambiental. Com relação à Lei Brasileira de Inclusão de Pessoas com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), a disciplina eletiva Acessibilidade Web trata de estratégias para o desenvolvimento de sistemas para atender a esse público.

A disciplina de Projeto Integrador I (CSI990) do 5º período (30 horas) e as disciplinas do 7º e 8º período (720 horas) são ofertadas no formato Ensino a Distância (EaD) e a carga horária total é de 750 horas (25% da carga horária total) contabilizando-se também o Trabalho de Conclusão de Curso. A oferta de disciplinas no formato EaD estão em conformidade com a Decreto Nº 12.456, de 19 de maio de 2025, que dispõe um limite de até 30% da carga horária ofertada na modalidade EaD para os cursos presenciais. A oferta das disciplinas em formato EaD é mais flexível e visa permitir que os alunos em seu último ano de curso possam realizar estágio curricular obrigatório de forma presencial em qualquer lugar do país (principalmente nos grandes centros tecnológicos em que a oferta de estágios é maior).

O desenvolvimento das atividades das disciplinas em formato EaD será por meio das ferramentas de **interação síncronas gravadas** (interação em tempo real, com conteúdo gravado e disponibilizado para democratizar o acesso) e **interação assíncronas** (professor e aluno não estão sincronizados em um mesmo tempo-espaço). Com exceção apenas da disciplina de Projeto Integrador I ([CSI990](#)) do 5º período que será realizada por meio de ferramentas de **interação assíncronas**.

As tecnologias digitais utilizadas serão: (i) dispositivos eletrônicos (computador, smartphone ou tablet) para realização das atividades; (ii) acesso à Internet com largura de banda adequada; e (iii) tecnologias de software como o Ambiente Virtual de Aprendizagem (Moodle UFOP), Biblioteca Minha UFOP, Google Meet, plataforma de compartilhamento de vídeos (Youtube), e-mail institucional, dentre outros. Os critérios de avaliação serão contínuos, processuais e serão definidos de forma antecipada, com aprovação do departamento, no plano de ensino da disciplina.

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATORIAS	PRÉ-REQUISITO	CH/ TOT.	CH/ EXT.	CHA	AULAS	
						T	P
1º PERÍODO							
CSI101	PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I		60	0	72	2	2
ENP101	INTRODUÇÃO À METODOLOGIA DA PESQUISA		30	0	36	2	0
CSIA01	INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL		30	0	36	2	0
ENPXX4	INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO EM IA		60	0	72	4	0
CEA050	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I		60	0	72	4	0
CEA049	GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR		60	0	72	4	0
2º PERÍODO							
CSI103	ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS I	CSI101	60	0	72	2	2
CSI102	PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES II	CSI101	60	0	72	2	2
CSI011	MATEMÁTICA DISCRETA		60	0	72	4	0
CEA051	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	CEA050	60	0	72	4	0
CEA055	ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE	CEA050	60	0	72	4	0
3º PERÍODO							
CSIA03	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CLÁSSICA	CSI103	60	0	72	4	0
CSI211	FUND. ORG. E ARQUITET. DE COMPUTADORES		60	0	72	4	0
CSIA04	APRENDIZADO DE MÁQUINA I	CEA049 CSI103	60	0	72	3	1
CSI602	BANCO DE DADOS	CSI103	60	0	72	4	0
CEAXX1	INFERÊNCIA ESTATÍSTICA	CEA055	60	0	72	4	0
4º PERÍODO							
CSIA05	REDES NEURAIS ARTIFICIAIS	CEA051 CSIA04	60	0	72	3	1
CSIA06	CIÊNCIA DE DADOS	CEA055 CSIA04	60	0	72	3	1
CSIA07	PROJETO E ANÁLISE DE ALGORITMOS	CSI103 CSI011	60	0	72	3	1
CSI301	REDE DE COMPUTADORES I	CSI101 CSI211	60	0	72	3	1
ENPXX7	INTELIGÊNCIA COMPUTAC. PARA OTIMIZAÇÃO	CSIA03	60	0	72	3	1
5º PERÍODO							
CSIA08	INTRODUÇÃO À ROBÓTICA	CSI101 CSI211	60	0	72	3	1
CSIA09	ENGENHARIA DE DADOS	CSI602	60	0	72	3	1
CSIA10	ENGENHARIA DE SOFTWARE PARA IA	CSI102 CSIA06	60	0	72	3	1
CSIA11	COMPUTAÇÃO PARALELA E DISTRIBUÍDA	CSI301	60	0	72	3	1
CSIA12	APRENDIZADO DE MÁQUINA II	CSIA04 CEAXX1	60	0	72	3	1
CSI990	PROJETO INTEGRADOR I	1.200 H.	30	30	36	2	0
6º PERÍODO							
CSIA13	PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL	CSIA05	60	0	72	3	1
CSIA14	PROG. DE SIST. EMBARCADOS E TEMPO REAL	CSIA11	60	0	72	3	1
CSIA15	REDES NEURAIS PROFUNDAS	CSIA05	60	0	72	3	1
CSIA16	MINERAÇÃO DE DADOS	CSIA06 CSIA09	60	0	72	3	1
CSI991	PROJETO INTEGRADOR II	CSI990	90	90	108	2	4
7º PERÍODO							
CSI608	PROGRAMAÇÃO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS	CSIA10	60	0	72	3	1
CSIA18	VISÃO COMPUTACIONAL	CSIA05	60	0	72	3	1
ENPXX5	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE		60	0	72	4	0
-	ELETIVA I	Pré-requisito conforme programa	60	0	72	4	0
-	ELETIVA II	Pré-requisito conforme programa	60	0	72	4	0
CSI992	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I	1.800 H. ENP101	60	0	72	0	4
8º PERÍODO							
ENPXX6	TEORIA DOS JOGOS	CEAXX1 CSIA07 CSI702	60	0	72	3	1
CSIA19	SISTEMAS MULTIAGENTES	CSIA03 CSIA08	60	0	72	3	1
CSIA17	APRENDIZAGEM POR REFORÇO	CSIA12 CSIA15	60	0	72	3	1
-	ELETIVA III	Pré-requisito conforme programa	60	0	72	4	0
-	ELETIVA IV	Pré-requisito conforme programa	60	0	72	4	0
CSI997	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II	CSI992	60	0	72	0	4

Tabela 2 – Disciplinas obrigatórias do curso de Inteligência Artificial da UFOP.

2.2 Disciplinas Eletivas

O estudante deve, obrigatoriamente, cursar 240 horas em disciplinas eletivas de sua escolha. As disciplinas eletivas estão organizadas nesse documento de acordo com o sistema de classificação em computação proposto pela Association for Computing Machinery ([ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY, 2025](#)). Sugere-se que o estudante curse duas disciplinas eletivas de 60 horas no 7º período e outras duas eletivas de 60 horas no 8º período. A relação das disciplinas eletivas específicas do curso de Inteligência Artificial da UFOP é dada na Tabela 3. Os programas das disciplinas eletivas do curso de Inteligência Artificial da UFOP estão disponíveis no Apêndice B. Além disso, existem disciplinas eletivas do curso de Sistema de Informação e Engenharia de Computação as quais os alunos podem escolher como eletivas e estão listadas na Tabela 4. Entretanto, ressalta-se que tais disciplinas atualmente são ofertadas de forma presencial, desse modo, o aluno do curso de Inteligência Artificial que optar por elas, deverá cursá-las de forma presencial.

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/ TOT.	CHS/ EXT.	CHA	AULAS	
						T	P
ORGANIZAÇÃO DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS							
CSIA20	COMPUTAÇÃO EM NUVEM	CSIA11	60	0	72	4	0
CSIA21	COMP. PARALELA P/ APREND. DE MÁQUINA	CSIA11 CSIA12 CSIA15	60	0	72	4	0
GOVERNANÇA E GESTÃO DE DADOS							
ENPXX3	DIREITO E GOVERNANÇA DE DADOS	CSIA16	60	0	72	4	0
METODOLOGIAS DA COMPUTAÇÃO							
CSIA23	INDÚSTRIA 4.0	CSIA14	60	0	72	4	0
CSIA24	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EXPLICÁVEL	CSIA12 CSIA15	60	0	72	4	0
CSIA25	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA	CSIA12 CSIA15	60	0	72	4	0
CSIA26	INTERFACES INTELIG. BASEADAS NA FALA	CSIA13	60	0	72	4	0
CSIA27	MODELOS DE LINGUAG. DE LARGA ESCALA	CSIA12 CSIA15	60	0	72	4	0
ENPXX1	ANÁLISE MULTIVARIADA	CSIA12	60	0	72	4	0
CSIA28	TÓPICOS EM ROBÓTICA	CSIA08 CSIA14	60	0	72	4	0
ENPXX2	REGRESSÃO E MODELAGEM ESTATÍSTICA	CSIA12	60	0	72	4	0
COMPUTAÇÃO HUMANO-CENTRADA							
CSIA29	REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA	CSIA10	60	0	72	4	0
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO							
CSIA30	RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÃO	CSIA16	60	0	72	4	0
TÓPICOS SOCIAIS E PROFISSIONAIS							
ENP152	ÉTICA E RESPONSABIL. SOCIOAMBIENTAL		60	0	72	4	0
LET966	INTRODUÇÃO A LIBRAS		60	0	72	2	2

Tabela 3 – Disciplinas eletivas do curso de Inteligência Artificial da UFOP.

A escolha das disciplinas eletivas permite ao aluno aprofundar a sua formação em uma área específica de Inteligência Artificial ou ainda variar entre as diferentes áreas de interesse. As disciplinas de código ENP são ofertadas semestralmente pelo DEENP. Várias das disciplinas eletivas de código CSI são obrigatórias ou eletivas dos cursos de Sistemas de Informação e Engenharia de Computação e ofertadas semestralmente pelo DECSI. Além disso, o DECSI oferta, a cada semestre, pelo menos 10 (dez) das demais disciplinas eletivas de código CSI presentes na Tabela 4. A escolha das disciplinas eletivas a serem ofertadas pelo DECSI leva em consideração o perfil do egresso que se deseja formar, a demanda dos estudantes, a disponibilidade dos professores e a diversificação das áreas de conhecimento.

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/ TOT.	CHS/ EXT.	CHA	AULAS		
						T	P	
MATEMÁTICA DA COMPUTAÇÃO								
CSI012	ANÁLISE NUMÉRICA	CEA049 CSI101	60	0	72	4	0	
ENP157	ESTATÍSTICA II	CEA059 CEA055	60	0	72	3	1	
CEA037	EXPLORAÇÃO E VISUAL. DE DADOS	CSI101 CEA055	60	0	72	4	0	
CEA042	ÁLGEBRA E APLICAÇÕES	CEA059 CEA160	60	0	72	4	0	
CEA043	APLICAÇÕES DE ÁLGEBRA LINEAR	CEA059 CEA160	60	0	72	4	0	
CEA040	ESTRUT. E DIN. REDES COMPLEXAS	CEA059 CEA060 CEA055 CEA103	60	0	72	4	0	
CEA068	MATEMÁTICA FINANCEIRA	CEA060	60	0	72	4	0	
ENP012	PROGRAMAÇÃO LINEAR E INTEIRA	CEA059 CSI103	60	0	72	3	1	
CEA045	REDES BAYESIANAS	CEA059 CEA060	60	0	72	4	0	
ALGORITMOS E TEORIA DA COMPUTAÇÃO								
CSI106	FUND. TEÓRICOS DA COMPUTAÇÃO	CSI115	60	0	72	4	0	
CSI109	COMPILADORES I	CSI106	60	0	72	4	0	
CSI114	LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO	CSI106	60	0	72	4	0	
CSI111	LÓGICA APLICADA À COMPUTAÇÃO	CSI011 CSI103	60	0	72	4	0	
ORGANIZAÇÃO DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS								
ELT580	MICROPROC. E MICROCONTROL.	CSI211 CEA561	60	0	72	2	2	
CSI210	ORG. E ARQ. DE COMPUTAD. II	CSI211	60	0	72	4	0	
CSI206	AVAL. DE DESEMP. DE SISTEMAS	CSI302	60	0	72	4	0	
CSI208	LING. DE DESCRIÇÃO DE HARDWARE	CSI101 CSI211	60	0	72	2	2	
CSI302	SISTEMAS DISTRIBUÍDOS	CSI204 CSI301	60	0	72	3	1	
CSI204	SISTEMAS OPERACIONAIS	CSI211 CSI103	60	0	72	4	2	
REDES DE COMPUTADORES E SEGURANÇA								
CSI304	REDES DE COMPUTADORES II	CSI301	60	0	72	3	1	
CSI305	INTERNET DAS COISAS	CSI301	60	0	72	4	0	
CSI306	COMPUTAÇÃO MÓVEL	CSI301	60	0	72	4	0	
CSI308	SEGURANÇA EM REDES	CSI301	60	0	72	2	2	
ENGENHARIA DE SOFTWARE								
CSI603	BANCO DE DADOS II	CSI104 CSI602	60	0	72	4	0	
CSI406	DESENVOL. ÁGIL DE SOFTWARE	CSI412	60	0	72	4	0	
CSI411	QUALIDADE DE SOFTWARE	CSI412	60	0	72	4	0	
CSI408	TESTE DE SOFTWARE	CSI412	60	0	72	4	0	
CSI409	PADRÕES DE PROJETOS	CSI603 CSI410	60	0	72	3	1	
COMPUTAÇÃO HUMANO-CENTRADA								
CSI505	AVAL. DE SISTEMAS INTERATIVOS	CSI522	60	0	72	4	0	
CSI507	DESIGN E DESENVOL. DE JOGOS	CSI412	60	0	72	4	0	
CSI522	INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR	CSI412	60	0	72	4	0	
CSI521	ACESSIBILIDADE WEB	CSI522 CSI606	60	0	72	2	2	
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO								
CSI606	SISTEMAS WEB I	CSI602 CSI412	60	0	72	2	2	
CSI607	SISTEMAS WEB II	CSI606	60	0	72	2	2	
CSI605	SISTEMAS DE APOIO A DECISÃO	CSI601 CSI602	60	0	72	3	1	
CSI609	ANÁLISE DE MÍDIAS SOCIAIS	CSI115	60	0	72	2	2	
METODOLOGIAS DA COMPUTAÇÃO								
CSI703	COMPUTAÇÃO EVOLUCIONARIA	CSIA03 ENP012	60	0	72	2	2	
CSI706	COMPUTAÇÃO GRÁFICA	CSI103	60	0	72	4	0	
CSI707	PROCES. DIGITAL DE IMAGENS	CEA059 CSI103	60	0	72	3	1	
CSI709	ENG. ONTOLÓGICA E LOG. FUZZY	CSI114 CSIA03	60	0	72	4	0	
CSI710	PROJ. E ANÁLISE DE EXPERIMENTOS	CEA055	60	0	72	3	1	
COMPUTAÇÃO APLICADA								
CSI803	BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS	CSI602	60	0	72	4	0	
CSI804	GEOPROCESSAMENTO E SIG	CSI602	60	0	72	4	0	
CSI805	MODEL. E SIMUL. SIST. TERRESTRES	CSI102 CSI103	60	0	72	4	0	
CSI806	COMPUTAÇÃO VESTÍVEL	CSI211	60	0	72	4	0	

Tabela 4 – Disciplinas eletivas do curso de Inteligência Artificial da UFOP.

2.3 Integralização do Curso

Para a integralização do curso, o aluno deve cumprir uma carga horária total de 3.000 horas, sendo 2.220 horas de disciplinas obrigatórias, 240 horas de disciplinas eletivas, 180 horas de atividades de extensão, 90 horas de Estágio Supervisionado, 150 horas de atividades extracurriculares e 120 horas de Trabalho de Conclusão de Curso. Ao todo, a carga horária de extensão é de 300 horas e representa 10% da carga horária total do curso e é composta por 120 horas de disciplinas obrigatórias de caráter extensionista e 180 horas de atividades de extensão. A Tabela 5 apresenta os componentes curriculares necessários para integralização do curso de Inteligência Artificial da UFOP e suas respectivas cargas horárias.

CÓDIGO(S)	COMPONENTE CURRICULAR	CARGA HORÁRIA
VARIADOS	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	2.220
VARIADOS	DISCIPLINAS ELETIVAS	240
ATV300	EXTENSÃO	180
ATV021	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	90
ATV100	ATIVIDADES EXTRACURRICULARES	150
CIA035 CIA039	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	120
TOTAL		3.000

Tabela 5 – Integralização do curso de Inteligência Artificial da UFOP.

Adicionalmente, a Figura 1 apresenta a organização da matriz curricular do curso de Inteligência Artificial da UFOP ao longo de 8 (oito) períodos. Note que, além dos componentes presentes na Figura 1, o aluno deve realizar as Atividades Extracurriculares a qualquer momento durante sua formação e o Estágio Supervisionado a partir do momento em que completar 1.800 horas de curso.

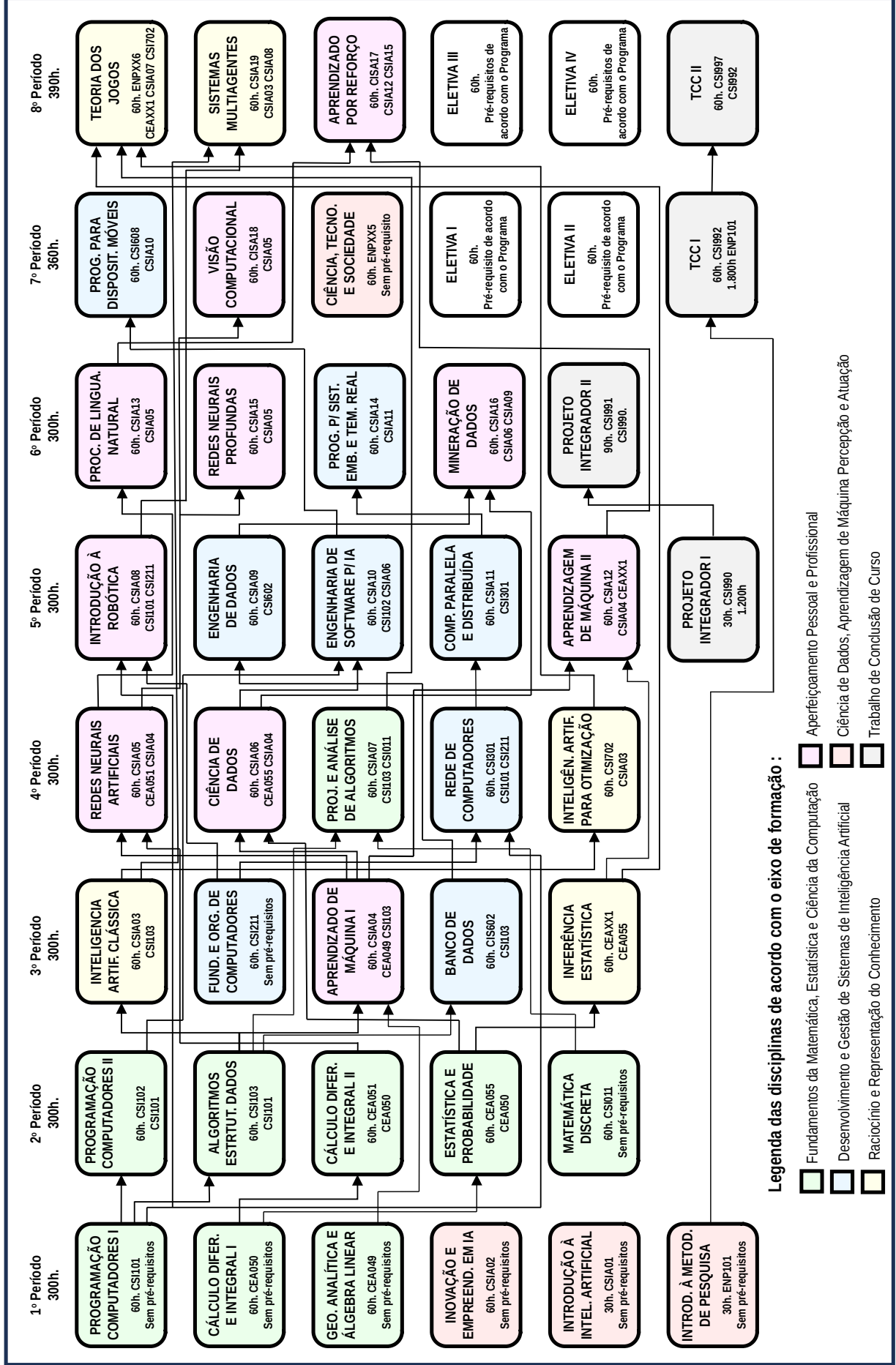


Figura 1 – Organização da matriz curricular do curso de IA por período.

2.4 Integração do Ensino, Pesquisa e Extensão

O discente pode, caso tenha interesse, participar de uma das diversas atividades e projetos de pesquisa e de extensão oferecidas no curso de Inteligência Artificial. Tais atividades são, posteriormente, contabilizadas como atividades extracurriculares no histórico do estudante. Ao participar de tais atividades o discente tem a oportunidade de colocar os conhecimentos adquiridos no curso em prática para o desenvolvimento do projeto e ainda de ampliá-los com as novas experiências desenvolvidas nos projetos.

Como exemplos de projetos de pesquisa oferecidos aos estudantes de Inteligência Artificial estão: *(i)* Desenvolvimento de soluções inteligentes para problemas desafiadores da computação e da engenharia; *(ii)* Estudo de técnicas de ataque e defesa em equipamentos da Indústria 4.0; *(iii)* Identificação automatizada do viés político de usuários de redes sociais; e *(iv)* Estudo de séries temporais para previsão de finanças no contexto de criptomoedas; *(v)* Cidades Inteligentes; *(vi)* Aplicações de Inteligência Artificial na área da Saúde; *(vii)* Robótica e Inteligência Artificial.

Com relação à extensão universitária, alguns exemplos de projetos são: *(i)* Cidades Inteligentes; *(ii)* Aplicações de Inteligência Artificial na área da Saúde; *(iii)* Ensino de princípios básicos de Inteligência Artificial nas escolas de ensino Fundamental e Médio; *(iv)* Justiça, Responsabilidade, Transparência e Ética no uso da Inteligência Artificial; e *(v)* Robótica e Inteligência Artificial para agricultura familiar em pequenos espaços e ensino de Robótica nas Escolas.

2.5 Atividades Extracurriculares

As atividades extracurriculares permitem ao aluno complementar seu aprendizado com atividades fora das salas de aula e laboratórios. Iniciação científica, monitoria, extensão universitária, cursos variados e participação em eventos são exemplos de atividades a serem aceitas como extracurriculares. A resolução do COIA que rege a realização e o aproveitamento de atividades extracurriculares no curso de Inteligência Artificial da UFOP é reproduzida ao final deste documento no Apêndice D. A Tabela 6 discrimina as principais categorias de atividades extracurriculares aceitas para o curso de Inteligência Artificial.

Cód.	Atividade	Limite de horas
1	Estágio complementar	75 horas para esta atividade, somados todos os estágios
2	Pesquisa, Extensão, Monitoria, Tutoria e Pró-Ativa	120 horas para esta atividade, somados todos os projetos
3	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES diretamente relacionada com o curso	60 horas para esta atividade, somadas todas as atividades
4	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES não relacionada com o curso	60 horas para esta atividade, somadas todas as atividades
5	Disciplina Eletiva Extra	120 horas para esta atividade, somadas todas as atividades
6	Participação em eventos acadêmicos	Cada dia do evento corresponderá a 2 horas de atividade. Esta atividade está limitada a 50 horas, somadas todas as atividades.
7	Participação na organização de eventos acadêmicos	Local: 15 h. Regional: 30 h. Nacional: 45 h.
8	Publicação de artigo técnico ou científico	40 horas por artigo Qualis A e 20 horas por artigo Qualis B
9	Representação em órgãos colegiados ou comissões	15 horas por semestre, limitado a 80 horas para esta atividade
10	Representação em entidade estudantil independentes	15 horas por semestre, limitado a 80 horas para esta atividade
11	Membro de empresa Júnior (desde que não contabilizado para atividade de extensão)	30 horas por semestre, limitado a 120 horas para esta atividade
12	Atividade Profissional	Carga horária trabalhada, limitado a 75 horas
13	Curso de língua estrangeira	40 horas para esta atividade, somados todos os cursos.
14	Curso de aperfeiçoamento	60 horas para esta atividade, somados todos os cursos.
15	Participação como palestrante	4 horas para cada atividade. limitado a 40 horas somadas todas as atividades.
16	Participação em tutoria	15 horas para esta atividade, limitado a 45 horas somadas todas as atividades.
17	Participação em palestra	15 horas para esta atividade, limitado a 1 (uma) hora por palestra.
18	Participação como instrutor de minicurso	40 horas para esta atividade, somados todos os minicursos.
19	Outras atividades não listadas acima	A critério do COIA

Tabela 6 – Principais atividades extracurriculares aceitas pelo COIA.

2.6 Flexibilidade Curricular

A flexibilização curricular no curso é garantida pelas disciplinas eletivas de livre escolha pelo aluno. Por estar inserido em um campus que tem ainda os cursos de Engenharia de Produção, Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica, há uma variada gama de disciplinas eletivas que podem ser cursadas pelos estudantes. Adicionalmente, o estudante deve integralizar 150 horas em Atividades Extracurriculares (ATV100), que podem ser cursadas em qualquer área de interesse do aluno, através de, por exemplo, projetos de pesquisa, cursos online, participação em congresso e disciplinas facultativas. Finalmente, o aluno deve cumprir 300 horas do curso com ações de extensão universitária que podem ser integralizadas com: disciplinas de caráter extensionista e atividades de extensão (ATV300) por meio de projetos de extensão, prestação de serviços em Empresa Júnior, estágio não-obrigatório, dentre outros.

Outra forma de promover a flexibilidade na matriz curricular é com relação à realização das disciplinas: dado que o aluno tem o pré-requisito necessário, ele está habilitado a cursar qualquer disciplina no momento em que achar mais conveniente para sua formação. De fato, a estrutura de períodos da matriz curricular serve apenas como um guia aos alunos, que têm total liberdade para trilhar seu caminho acadêmico durante o curso.

2.7 Atividades de Extensão

As ações de extensão universitária se caracterizam como um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promovem uma interação transformadora entre a universidade e outros segmentos da sociedade, com intervenções que envolvam diretamente as comunidades externas. Para ser considerada extensão, a ação deve envolver obrigatoriamente estudantes e setores da sociedade, sempre sob a coordenação de um docente ou de um técnico administrativo, formulando em conjunto ações que atendam as demandas da sociedade e envolvam saberes gerados na universidade (UFOP, 2022a).

A Curricularização da Extensão consiste na inclusão de atividades de extensão no currículo dos Cursos, considerando a indissociabilidade do ensino e da pesquisa. Diante desta demanda, o disposto na meta 12.7 do Plano Nacional de Educação (PNE), Lei nº 13.005/2014, assegura que, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação sejam ações de extensão universitária. Esse percentual mínimo da carga horária está previsto na Meta I do Objetivo 1 do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) UFOP 2016-2025 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO, 2015).

Ainda, o desenvolvimento de ações extensionistas propostos nos componentes curriculares do curso de Inteligência Artificial da UFOP visa contribuir com a realização dos objetivos do PDI UFOP 2016–2025, os quais são ([UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO, 2015](#)):

- **Objetivo 1:** Possibilitar o crédito curricular na graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando prioritariamente as ações para as áreas de grande pertinência social;
- **Objetivo 2:** Ter mais reconhecimento e articulação com as estruturas internas, regionais, nacionais e internacionais de extensão universitária;
- **Objetivo 3:** Fortalecer a política institucional extensionista integrada aos valores e interesses sociais das comunidades onde a UFOP atua;
- **Objetivo 4** Incentivar ações de extensão através da modalidade a distância.

Segundo a Política Nacional de Extensão Universitária (PNEU) do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições de Ensino Públicas Brasileiras (FORPROEX), existem cinco princípios extensionistas que direcionam a implementação das ações extensionistas ([GONÇALVES; QUIMELLI, 2020](#)):

- (i) **Interação dialógica:** propõe a relação entre universidade e sociedade por meio da troca de saberes acadêmico e popular, ou seja, de forma horizontal, vai além da visão de que a universidade detém o conhecimento e que ela o transfere para a comunidade;
- (ii) **Interdisciplinaridade e interprofissionalidade:** a atuação conjunta de profissionais com diferentes formações e a integração de diferentes áreas do conhecimento devem estar envolvidas na implementação das ações extensionistas de forma a refletir o quão complexas são as realidades sociais e também buscar soluções mais amplas;
- (iii) **Indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão:** Ensino, Pesquisa e Extensão devem estar naturalmente conectados e fortalecendo-se mutuamente para produção do conhecimento e para contribuição da formação acadêmica dos discentes;
- (iv) **Impacto na formação do estudante:** o desenvolvimento da cidadania, da ética e da capacidade de agir em cenários desafiadores da sociedade são resultados diretos das ações de extensão e da interação dialógica que impactam diretamente na formação dos discentes;

- (v) **Impacto e transformação social:** a implementação das ações de extensão resultam na resolução de problemas que promovem o bem-estar social, sendo assim, contribui para a transformação e desenvolvimento da sociedade de maneira a alcançar um impacto social.

2.7.1 Temáticas para Realização das Ações de Extensão

Dadas as competências e habilidades do perfil do egresso do Inteligência Artificial da UFOP que são construídas ao longo do curso, a criação de projetos de extensão isolados ou vinculados a um programa de extensão podem apresentar diferentes temáticas de acordo com áreas específicas da Inteligência Artificial conforme descrito a seguir:

- (a) **Cidades Inteligentes:** o projeto de extensão tem como objetivo promover o uso de tecnologias para melhorar a qualidade de vida nas comunidades urbanas de João Monlevade e região. O projeto envolve ações educativas, oficinas e demonstrações práticas sobre sistemas de monitoramento urbano, mobilidade sustentável, gestão energética e uso de dados para tomada de decisão. O projeto incentiva a compreensão de como sensores, redes digitais, inteligência artificial e Internet das Coisas podem apoiar uma cidade mais eficiente e inclusiva. Também busca aproximar estudantes, moradores e gestores públicos, criando um espaço de diálogo sobre desafios e oportunidades no uso tecnologias no uso técnicas de Inteligência Artificial no planejamento urbano. Será estimulado o desenvolvimento de soluções de baixo custo e protótipos aplicáveis à realidade local. A proposta reforça o papel da universidade como agente de inovação e cidadania, contribuindo para formar uma sociedade mais conectada e sustentável;
- (b) **Aplicações de Inteligência Artificial na área da Saúde:** este projeto visa explorar e disseminar o uso de ferramentas de IA para apoiar processos clínicos e práticas de prevenção em saúde. A iniciativa envolve a coleta, organização e análise de dados hospitalares para demonstrar como modelos inteligentes podem auxiliar na triagem, no acompanhamento de pacientes e na identificação precoce de riscos. Serão promovidas oficinas, palestras e atividades formativas para profissionais de saúde, estudantes e comunidade, abordando temas como predição de doenças, apoio à decisão médica e automação de rotinas. O projeto também busca estimular o desenvolvimento de soluções tecnológicas simples e aplicáveis ao contexto local, fortalecendo a integração entre universidade e hospital. Ao aproximar inovação e prática clínica, a proposta contribui para aprimorar a qualidade do atendimento e ampliar ações de medicina preventiva na região;

- (c) **Ensino de princípios básicos de Inteligência Artificial nas escolas de ensino Fundamental e Médio:** o projeto de extensão tem como objetivo introduzir conceitos fundamentais de IA de forma acessível e contextualizada para estudantes da educação básica. A iniciativa promove oficinas, atividades práticas, demonstrações interativas e materiais didáticos que exploram temas como aprendizado de máquina, algoritmos, reconhecimento de padrões e tomada de decisão automatizada. O projeto busca despertar o interesse dos jovens por ciência e tecnologia, estimulando o pensamento crítico sobre o funcionamento e os impactos da IA no cotidiano. Além disso, capacita professores para integrar esses conteúdos às disciplinas existentes, fortalecendo a formação tecnológica na escola. A proposta também incentiva a inclusão digital e a democratização do conhecimento, aproximando a universidade da comunidade escolar e promovendo oportunidades de formação para futuros profissionais da área;
- (d) **Justiça, Responsabilidade, Transparência e Ética no uso da Inteligência Artificial:** Este projeto busca promover a compreensão crítica dos impactos sociais, econômicos e culturais decorrentes da adoção crescente de sistemas inteligentes. A iniciativa envolve atividades formativas, como oficinas, debates e minicursos, voltadas para estudantes, profissionais e comunidade em geral. Serão discutidos princípios de justiça, transparência, responsabilidade, ética – do inglês *Fairness, Accountability, Transparency (FAT) and Ethics* – e privacidade, viés algorítmico e uso seguro da IA em diferentes contextos. O projeto também pretende estimular a elaboração de diretrizes práticas para o uso ético de ferramentas digitais no cotidiano acadêmico e profissional. Além disso, promoverá espaços de diálogo entre universidade, sociedade civil e setor produtivo, visando construir uma cultura de uso responsável da tecnologia. Ao integrar reflexão teórica e ações práticas, o projeto contribui para o desenvolvimento de uma cidadania digital crítica e consciente;

- (e) **Robótica e Inteligência Artificial para agricultura familiar em pequenos espaços:** o projeto de extensão tem como objetivo disseminar soluções tecnológicas acessíveis para o cultivo urbano e periurbano. A iniciativa envolve o desenvolvimento de protótipos de sistemas robóticos de baixo custo capazes de monitorar variáveis ambientais e auxiliar em tarefas como irrigação e detecção de pragas. Utilizando técnicas de IA, os participantes aprenderão a analisar dados em tempo real para otimizar o crescimento das plantas e aumentar a eficiência produtiva. O projeto promove oficinas práticas para estudantes e comunidade, incentivando o uso de automação no cultivo doméstico e em hortas comunitárias. Além disso, busca fortalecer a autonomia tecnológica local, estimulando práticas sustentáveis e o compartilhamento de conhecimento. Através da integração entre universidade e comunidade, pretende-se criar um ambiente colaborativo que fomente inovação, educação tecnológica e melhoria da qualidade de vida. Este projeto visa firmar parcerias com escolas para o cultivo no próprio espaço da escola.

Com relação a interação dialógica na implementação das ações de extensão, é necessário envolver a comunidade no planejamento e identificação das demandas, na execução das ações extensionistas e na avaliação dos resultados alcançados (PINHO; JULIANI, 2025). Para tanto, é importante que ocorra a troca de saberes, a construção coletiva de conhecimento que vão além da sala de aula de modo a valorizar as contribuições da sociedade. Sendo assim, pressupõe que as ações de extensão sejam horizontais, ou seja, da universidade para a sociedade e da sociedade para a universidade.

Como garantia da execução da **Interação Dialógica** nas ações extensionistas, os programas e projetos de extensão serão desenvolvidos por meio de metodologias que estimulem a participação e a democratização do conhecimento. Para isso, os discentes, como atores ativos, executarão as ações de extensão por meio de metodologias pesquisação (THIOLLENT, 2018). Como exemplos, dessas metodologias, serão executadas ações como: (a) **análise diagnóstica** com a realização de estudos junto à população para identificação de demandas; (b) **colaborações participativas** entre os atores envolvidos na construção do conhecimento para encontrar possíveis soluções para as demandas; (c) **aplicações de práticas técnicas** adaptadas de acordo com o contexto da demanda para o desenvolvimento das soluções. Todas essas ações podem ser realizados por meio de rodas de conversa, oficinas e reuniões com a comunidade. Desse modo, professores, alunos e representantes da comunidade participam das ações extensionistas de forma ativa e, conseqüentemente, contribuem mutuamente com a produção de conhecimento. Como resultado, as experiências provenientes da prática cotidiana da vivência comunitária podem oferecer aos alunos uma contribuição que vai além de sua formação acadêmica.

Na **Interdisciplinaridade e na Interprofissionalidade** são abordadas as visões especializadas e a compreensão da complexidade da parte do todo as quais são intrínsecas das comunidades e grupos sociais com quem são implementadas as ações de extensão (NETO, 2016). A ideia é que a combinação de uma visão especializada e da visão do todo pode ser realizada pelas diferentes áreas de conhecimento e pelas variadas disciplinas, bem como pela formação de parcerias de diversos setores e de múltiplos profissionais. Para alcançar esse fim, os programas e projetos criados nas temáticas anteriormente mencionadas (Cidades Inteligentes; IA na Saúde; Educação em IA; FAT e Ética da IA; e aplicações de Robótica e IA na agricultura familiar) farão uso da metodologia de pesquisa-ação, ou seja, com o uso da interação dialógica, tais como comunicação aberta e horizontal entre a academia e sociedade por meio da colaboração entre as partes. Por exemplo, serão realizados estudos de caso, debates e atividades lúdicas que estimulem os atores envolvidos a explorar diferentes perspectivas de abordagem para a solução de problemas. Para tanto, professores e discentes estarão abertos à reformulação das práticas pedagógicas tradicionais, de forma a permitir uma adaptação constante. Lembrando que as ações extensionistas que serão realizadas em diferentes temáticas, tais como sociais, de apoio à saúde e ambientais de forma a garantir a Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade.

As ações extensionistas, isto é Extensão, propostas de acordo com as diferentes temáticas da Inteligência Artificial descritas nesta seção vão utilizar os conhecimentos vinculados ao processo de formação, isto é, Ensino, e de geração de conhecimento, a saber, Pesquisa, para garantir a **articulação e indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão**. Desse modo, o estudante será colocado como protagonista de sua formação técnica (competências e habilidades necessárias à atuação profissional do Bacharel em Inteligência Artificial) e sua formação cidadã (garantia de direitos e deveres e de transformação social) (GONÇALVES; QUIMELLI, 2020). Como consequência, o eixo pedagógico clássico “aluno e professor” é substituído pelo eixo “aluno, professor e comunidade” que garante uma experiência que vai além da sala de aula tradicional, então o aluno e os membros da comunidade se tornam agentes ativos e participantes do processo da realização das ações de extensão. Para isso, metodologias participativas baseadas na pesquisa-ação que priorizam métodos de análise inovadores, tais como o diálogo e a participação dos atores sociais, serão aplicadas de forma a aprender saberes e práticas ainda não sistematizados. Tais metodologias irão demandar dos discentes estudo, pesquisa e imersão em temas e problemas, sejam teóricos ou de campo, além de coleta de dados e análise de resultados realizados de forma conjunta com a comunidade, articulando o Ensino e a Pesquisa com a Extensão.

Sobre o Impacto na Formação dos Estudantes, considerando os objetivos do projeto pedagógico do Curso de Inteligência Artificial da UFOP, a execução de projetos de IA em diversas temáticas possibilitará que o discente enriqueça sua formação em diversas áreas técnicas na aplicação dos conhecimentos dos principais eixos de formação, a saber: (i) Desenvolvimento e gestão de sistemas de IA; (ii) Raciocínio e representação de conhecimento; (iii) Ciência de Dados; (iv) Aprendizado de Máquina; e (v) Percepção e Atuação que utiliza visão computacional, processamento de linguagem natural e robótica. Sendo assim, as soluções de Sistemas de Softwares Inteligentes e Sistemas Autônomos e Inteligentes desenvolvidas pelos alunos deverão compreender os conteúdos e assuntos vistos nas disciplinas da matriz curricular do curso. Além disso, os alunos terão a oportunidade de aprimorar habilidades de comunicação e relacionamento interpessoal as quais estão diretamente conectadas com eixo de Aperfeiçoamento Pessoal e Profissional. Ainda, habilidades e qualidades como trabalho em equipe, gerenciamento do tempo, oratória, atendimento ao cliente/usuário também serão desenvolvidas ao longo da execução das ações de extensão. Para que as ações de extensão tenham impacto na formação do estudante, os projetos serão executados contando com os seguintes elementos: (1) **professor orientador**; (2) os **objetivos da ação e as competências** dos atores nela envolvidos; (3) a **metodologia de avaliação da participação do estudante**. Em suma, a prática do desenvolvimento de soluções de problemas das organizações sociais realizadas por meio dos projetos de extensão contribui para formação do estudante no que tange às competências e habilidades conforme previsto no perfil do egresso do Bacharel em Inteligência Artificial (o perfil do egresso está descrito no Capítulo 3).

Finalmente, no que diz respeito ao **Impacto e Transformação Social**, as ações de extensão propostas em cada temática visam aprimorar os processos das organizações sociais permitindo maior eficiência da execução de suas atividades por meio do desenvolvimento de soluções de Sistemas de Softwares Inteligentes e Sistemas Autônomos e Inteligentes. Sendo assim, espera-se impactar de forma positiva os serviços dessas organizações de forma a reduzir custos, agregar valor às suas atividades e otimizar o atendimento com relação às suas respectivas demandas. Como ferramenta de avaliação do impacto e transformação social gerado pelas ações de extensão, os discentes utilizarão **questionários** de avaliação que serão respondidos pelos atores das organizações sociais de forma a permitir uma coleta de dados que represente o real impacto e transformação social do ponto de vista da própria comunidade. Assim, a análise da efetividade da solução das ações de extensão será realizada a partir dos resultados alcançados pelo projeto do ponto de vista dos discentes e docentes que será contrastada com as respostas dos **questionários** para identificar se o que foi planejado é de fato de utilidade prática para o público-alvo do projeto.

2.7.2 Projeto Integrador de Extensão

A utilização de mecanismos e técnicas que facilitem o desenvolvimento de habilidades e competências de estudantes tem permeado as discussões de pesquisadores empenhados na melhoria do ensino (CHEN; YANG, 2021), incluindo os níveis técnico e médio (MAGALHAES; PEREIRA, 2019). Sabe-se que as competências técnicas tradicionais não são suficientes para o mundo atual, sendo necessária educação mais integrativa, com suporte a um arcabouço de competências genéricas com currículo que permita desenvolvê-las (CARMENADO; LÓPEZ; GARCÍA, 2015).

É notório que técnicas de ensino que incluem aprendizagem ativa e atividades integradoras têm sido incluídas em currículos de instituições de ensino nos últimos anos (OGASHAWARA; FRANCISCO; KAT, 2012; OGASHAWARA; FRANCISCO; KAT, 2011). Seguindo a mesma tendência, o curso de Inteligência Artificial da UFOP propõe a inclusão de atividades integradoras nos currículos dos cursos como forma de proporcionar transdisciplinaridade e desenvolvimento de competências adicionais.

Neste sentido, o currículo do curso de Inteligência Artificial passa a incluir em sua matriz curricular um Projeto Integrador de caráter extensionista que busca atender em seu escopo demandas da sociedade local, devidamente prospectadas por grupo de professores do Departamento de Computação e Sistemas. Assim o curso contará com as seguintes disciplinas: o Projeto Integrador I (CSI990), no 6º período (30 horas), e Projeto Integrador II (CSI991), no 7º período. A disciplina Projeto Integrador II possui carga horária semestral de 90 horas, o que resulta em 6 horas/aulas semanais para execução do projeto. Dessa carga horária semanal, 2 horas/aulas são dedicadas aos encontros semanais com o professor da disciplina (coordenador do projeto) em sala de aula para acompanhamento de todas as etapas de desenvolvimento do projeto, o que inclui também o planejamento inicial e a criação do cronograma de atividades a serem executadas para o desenvolvimento do projeto. Ainda, as 4 horas/aulas restantes são referentes a uma carga horária extraclasse dedicadas para o desenvolvimento e execução do projeto pelos discentes junto à comunidade onde o projeto será aplicado.

As diferentes organizações sociais da comunidade local possuem demandas de soluções tecnológicas que podem ser desenvolvidas no contexto do Projeto Integrador, dentre as quais destacam-se cooperativas, associações, escolas, hospitais, pequenos comércios, prefeituras e órgãos de gestão públicos. Ressalta-se que o desenvolvimento da ação extensionista será avaliado tanto pelos discentes quanto pelos atores da comunidade por meio de **questionários** que serão elaborados em consonância com a natureza do projeto. Os **questionários** serão utilizados para melhoria contínua do projeto de extensão em questão.

Com a inclusão das ações extensionistas no Projeto Integrador, espera-se que os alunos utilizem os conhecimentos técnicos adquiridos em várias disciplinas dos diferentes eixos de formação do curso no atendimento a demandas da sociedade local que necessitem de soluções computacionais inteligentes (e.g. Sistemas de Softwares Inteligentes, Sistemas Autônomos e Inteligentes). Tais soluções têm grande potencial de transformação social na medida em que podem otimizar processos, economizar recursos e permitir o uso de tecnologias de ponta para proporcionar conforto, bem-estar e segurança em diversas áreas.

Os detalhes do funcionamento do projeto integrador, cuja carga extensionista total será de 120 horas estão detalhados em resolução específica no Apêndice E, de forma resumida o seguinte fluxo de execução simplificado demonstra as etapas do projeto:

1. Prospecção de problemas na comunidade que podem ser resolvidos por meio de uma solução computacional inteligente (Comissão departamental);
2. Criação de banco de problemas (Comissão departamental);
3. Projeto Integrador I – Introdução à extensão universitária e estudo dos problemas disponíveis pelos discentes;
4. Projeto Integrador II – Desenvolvimento das soluções inteligentes cuja condução poderá ser realizada em grupos de alunos de tamanhos variados, a depender do esforço demandado no desenvolvimento.

2.7.3 Principais Atividades de Extensão

Assim, a Resolução CNE Nº 07 de 18 de dezembro de 2018 estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Já a Resolução CEPE Nº 7.852 aprova o regulamento da Curricularização da Extensão nos cursos de graduação da UFOP. Por fim, a Portaria Conjunta Proex/Prograd/Proplad Nº 11/2020 estabelece normas e procedimentos para a curricularização da Extensão na universidade, nos termos da Resolução CEPE Nº 7.852.

Recomenda-se que as 300 horas de atividades de extensão sejam realizadas de forma gradual, para evitar que o aluno alcance o último período do curso sem ter realizado nenhuma ação. Neste sentido, as atividades extensionistas oferecidas pelo curso de Inteligência Artificial se inserem nas seguintes modalidades com seus respectivos cumprimentos de carga horária ofertada:

Programa de extensão: pode ser caracterizado como um conjunto articulado de ações de extensão integradas à pesquisa e ao ensino. Tem caráter orgânico-institucional, clareza de diretrizes e orientação para um objetivo comum.

Atualmente o ICEA conta com 7 programas de extensão ativos¹, nos quais estão envolvidos os departamentos DECSI, DECEA e DEENP. Adicionalmente, está prevista a criação de programas de extensão contínuos, aos quais podem ser vinculados diversos projetos multidisciplinares.

Carga horária: 15 horas semanais com um total de 240 horas no semestre.

Projeto de extensão: ação processual e contínua de caráter educativo, social, cultural, científico ou tecnológico, com objetivo específico e prazo determinado. Pode ser isolado ou vinculado a um Programa.

No momento, existem 39 projetos de extensão aprovados no ICEA, sendo 21 vinculados a 7 programas de extensão, e outros 18 projetos isolados². Além disso, existe um esforço coletivo que busca criar novos projetos de extensão pelo DECSI e por outros departamentos que oferecem disciplinas para o curso de Inteligência Artificial.

Carga horária: 15 horas semanais com um total de 240 horas no semestre.

Disciplinas de caráter extensionista: aquela que possui conteúdo extensionista no seu programa e que tem sua carga horária, em parte ou na totalidade, desenvolvida junto à comunidade externa, observando as diretrizes e princípios da extensão universitária.

Está prevista no curso de Inteligência Artificial a oferta de parte da carga horária de extensão em duas disciplinas extensionistas obrigatórias denominadas Projeto Integrador I e II (CSI990 e CSI991), com carga horária total de 30 e 90 horas, respectivamente. As atividades práticas da disciplina CSI991 serão ofertadas por professores com diferentes formações na área da computação – tais como Sistemas de Informação, Engenharia da Computação, Ciência da Computação – e Engenharia de Produção, bem como nas diferentes especialidades das áreas de pesquisa da qualificação de pós-graduação, as quais poderão contribuir na construção da interdisciplinaridade do desenvolvimento e execução de projetos da disciplina. Além disto, em virtude da elevada demanda de trabalho necessária além dos encontros com o professor, os alunos aprovados em ambas disciplinas farão jus à incorporação de 30 horas adicionais em atividades de extensão (ATV300). A resolução do COIA que aprova as normas relativas às disciplinas de Projeto Integrador é reproduzida no Apêndice E.

Por fim, disciplinas desta natureza, ofertadas por outros cursos da UFOP ou em outra IES diretamente relacionada com o curso, podem ser cursadas pelos alunos, tendo sua carga horária contabilizada em atividades de extensão.

¹ Dados fornecidos pelo Centro de Extensão do ICEA/PROEX, João Monlevade de novembro de 2025.

² Dados fornecidos pelo Centro de Extensão do ICEA/PROEX, João Monlevade de novembro de 2025.

Além das disciplinas de Projeto Integrador I e II, também poderão ser aceitas disciplinas extensionistas cursadas nos demais cursos da UFOP ou em outra Universidade desde que sejam disciplinas comprovadamente de caráter extensionistas.

Carga horária: 30 horas e 90 horas para Projeto Integrador I e II, respectivamente.

Observação: para disciplinas extensionistas cursadas em outros cursos da UFOP ou Universidades, a carga horária se dá conforme comprovado pela declaração da disciplina cursada conforme sua respectiva carga horária.

Prestação institucional de serviços à comunidade: refere-se ao estudo e à solução de problemas dos meios profissional ou social com a participação orientada de estudantes, bem como à transferência de conhecimentos e tecnologia à sociedade. Neste contexto, as Empresas Juniores (EJs) surgem como uma forma de gerar aprendizado na prática, desenvolver uma cultura empreendedora e habilidades interpessoais, oferecer oportunidades que facilitam a inserção do aluno no mercado de trabalho, além de trazer benefícios reais para a sociedade.

É importante que a atividade do discente na empresa júnior seja de caráter extensionista e que promova:

- (a) interação dialógica entre os discentes e a comunidade promovendo troca de saberes;
- (b) interdisciplinaridade no desenvolvimento de soluções por meio dos conhecimentos obtidos pelo aluno durante o curso e na aplicação dessas soluções em benefício da comunidade;
- (c) impacto na formação do discente;
- (d) impacto e transformação social para a comunidade.

A regulamentação dessas associações aconteceu em abril de 2016, por meio da Lei Nº 13.267, que disciplina sua criação e organização, com funcionamento perante instituições de ensino superior. Assim, as EJs são consideradas uma importante forma de extensão na universidade.

No curso de Inteligência Artificial os alunos podem fazer parte da EJ Visão Tecnologia e Sistemas Júnior (vide Seção 6.12). No entanto, as ações de extensão desenvolvidas pela Empresa Júnior devem ser registradas na Pró-reitoria de Extensão e Cultura da UFOP seguindo suas normas, para que os discentes participantes computem o exigido para a curricularização.

NOTA: a simples associação como membro ou a participação na gestão da empresa júnior não se caracteriza como atividade extensionista para fins da curricularização.

Carga horária: 8 horas semanais com um total de 128 horas no semestre.

Cursos: ação pedagógica de caráter teórico e/ou prático, presencial ou a distância, planejada e organizada de modo sistemático, com prazo determinado, carga horária mínima de 8 horas e critérios de avaliação definidos. Além disso, devem ser de caráter extensionista e registrados em uma pró-reitoria de extensão de uma universidade.

Os discentes deverão atuar de forma ativa por meio da interação dialógica estabelecendo meios de troca de saberes entre a comunidade acadêmica e a comunidade local.

Estes cursos beneficiariam a comunidade da região e podem ser uma alternativa para operacionalizar as ações de extensão. Eles podem ocorrer no próprio ICEA ou em outras instituições. Caso estes cursos sejam ministrados no formato remoto, eles viabilizariam sua execução por alunos que trabalham.

Carga horária: mínimo de 8 horas por curso ofertado.

Estágio não-obrigatório: a Lei 11.788/2008 permite que atividades de extensão sejam reconhecidas na forma de estágio, entretanto, não menciona o contrário. Assim, as atividades de estágio não obrigatório poderão ser utilizadas para a curricularização da extensão, desde que seja de natureza extensionista. Para tanto, deve-se observar a Resolução CNE/CES Nº 07/2018, que define os princípios orientadores da extensão, de modo a serem cumpridos em ações de estágio não obrigatório (UFOP, 2022a).

O artigo 4º da Resolução CONEC Nº 19/2022 (Anexo E) prevê que

“O estágio curricular não obrigatório poderá ser contabilizado como atividade extensionista, desde que não haja sobreposição de carga horária, podendo, inclusive, ser desenvolvido no mesmo local de realização do estágio obrigatório.”

No entanto, é preciso salientar que as horas de estágio obrigatório realizadas pelos estudantes não podem ser creditadas para curricularização da extensão.

Carga horária: mínimo de 15 horas semanais e um total de 240 horas no semestre.

Eventos: ação que implica na apresentação e/ou exibição pública, livre ou com clientela específica, de conhecimento ou produto cultural, artístico, esportivo, científico e tecnológico, desenvolvido, conservado ou reconhecido pela Universidade e que atenda às diretrizes da extensão universitária.

Como exemplo de eventos que envolvam ações artísticas e culturais, o Festival de Inverno da UFOP (FIU/UFOP) é realizado anualmente em Ouro Preto, Mariana e João Monlevade, e reforça o compromisso institucional com a Política de Cultura e busca integrar a produção cultural acadêmica com outros setores da sociedade.

Assim, é possível submeter ações que se enquadrem na modalidade evento, nos termos do inciso III do artigo 3º do anexo da Resolução Cepe Nº 7.609/2018. Essas propostas não dependem de apreciação do órgão superior colegiado de extensão e seu registro se dá de forma simplificada. Essas ações são normatizadas pela Portaria PROEX Nº 123 (UFOP, 2022a).

As resoluções do COIA e CONEC que regem a realização e o aproveitamento de atividades de extensão no curso de Inteligência Artificial da UFOP é reproduzida no Apêndice E.

Carga horária: a validação da carga horária será feita por meio de declaração expedida pela organização do evento.

2.8 Estágio Supervisionado

O estágio supervisionado é obrigatório no curso de Inteligência Artificial da UFOP e permite ao estudante a vivência do ambiente de trabalho antes de concluir a graduação. O estágio é regido por resolução própria do colegiado do curso de Inteligência Artificial. Está apto a cursar o estágio supervisionado o aluno que alcançar 1.800 horas de curso concluídas. A resolução específica do COIA que rege as normas para a realização do estágio supervisionado no curso de Inteligência Artificial da UFOP é reproduzida ao final desse documento no Apêndice F.

Há ainda a figura do coordenador de estágio, responsável por validar cada um dos estágios realizados no curso e fazer interlocução com empresas da região para a oferta de oportunidades de estágio. O coordenador de estágios do curso tem ainda o amparo da coordenadoria de estágios da UFOP para auxiliá-lo com relação às normas e parcerias para a realização dos estágios.

2.9 Trabalho de Conclusão de Curso

O trabalho de conclusão de curso é individual e obrigatório aos estudantes do curso de Inteligência Artificial da UFOP. Nesse trabalho objetiva-se colocar em prática os conhecimentos adquiridos durante o curso de forma integrada de modo a resolver um problema específico de interesse em Inteligência Artificial.

O trabalho de conclusão de curso deve ser realizado em dois semestres, com carga horária de 30 horas cada um. O aluno deve nessa atividade desenvolver uma monografia e apresentá-la a uma banca examinadora. Os trabalhos de conclusão de curso são disponibilizados na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso (<<https://www.monografias.ufop.br/>>). A resolução específica do COIA que rege as normas para a realização do trabalho de conclusão de curso é reproduzida ao final desse documento no Apêndice **G**.

3 Perfil do Egresso

Este capítulo apresenta o perfil do egresso do Curso de Bacharelado em Inteligência Artificial e está fundamentado nos Referenciais de Formação em IA ([SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2024b](#)) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Computação ([MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA, 2016](#)) e está estruturado conforme descrito a seguir. A Seção 3.1 trata das competências e habilidades gerais em computação. Na Seção 3.2 são apresentadas as Competências e Habilidades Específicas do Bacharel em Inteligência Artificial. Por sua vez, as competências derivadas gerais e específicas do Bacharel em Inteligência Artificial são descritas na Seção 3.3. Finalmente, a Seção 3.4 apresenta um mapeamento do currículo do Curso de Inteligência Artificial da UFOP com relação ao perfil do egresso.

3.1 Competências e Habilidades Gerais em Computação

As Diretrizes Nacionais Curriculares para a área de computação especificam ainda um conjunto de competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos egressos ao longo do curso. As competências e habilidades gerais a todos os egressos dos cursos da área de computação são apresentadas a seguir ([MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA, 2016](#)):

- C.1. identificar problemas que tenham solução algorítmica;
- C.2. conhecer os limites da computação;
- C.3. resolver problemas usando ambientes de programação;
- C.4. tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes;
- C.5. compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema;
- C.6. gerir a sua própria aprendizagem e desenvolvimento, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais;
- C.7. preparar e apresentar seus trabalhos e problemas técnicos e suas soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito);
- C.8. avaliar criticamente projetos de sistemas de computação;

- C.9. adequar-se rapidamente às mudanças tecnológicas e aos novos ambientes de trabalho;
- C.10. ler textos técnicos na língua inglesa;
- C.11. empreender e exercer liderança, coordenação e supervisão na sua área de atuação profissional;
- C.12. ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender os benefícios que este pode produzir.

3.2 Competências e Habilidades Específicas do Bacharel em Inteligência Artificial

O avanço acelerado das tecnologias digitais e a crescente adoção de sistemas baseados em Inteligência Artificial em muitos setores da economia e da sociedade justificam a necessidade de formação específica e aprofundada nessa área estratégica. A IA tornou-se um dos pilares centrais da transformação digital e da chamada Indústria 4.0.

Diante desse cenário, os Referenciais de Formação da SBC estabelecem características específicas para o perfil do egresso do Curso de Inteligência Artificial e destacam suas competências e habilidades ([SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2024b](#)). Ainda, tais características específicas estão relacionadas com o Artigo 4º e Artigo 5º para a área de Computação nas Diretrizes Curriculares Nacionais ([MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA, 2016](#)). Sendo assim, espera-se que os egressos do Curso de Bacharelado em Inteligência Artificial apresentem as seguintes competências específicas ([SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2024b](#)):

- CE-I – possuir sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Estatística que os capacitem a construir soluções computacionais para problemas complexos;
- CE-II – conhecer os principais paradigmas de sistemas de IA e os processos envolvidos na sua construção e análise. Por exemplo, sejam capazes de identificar se uma dada aplicação requer o uso de formalismos de representação de conhecimento, de raciocínio automático ou de otimização, dentre outros;
- CE-III – dominar o uso de técnicas de aquisição, tratamento, mineração e visualização de dados e de algoritmos de aprendizado de máquina;
- CE-IV – ser capaz de criar soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos; reconhecer o caráter fundamental da inovação e da criatividade e compreender as perspectivas de negócios e oportunidades comerciais relevantes na área de Inteligência Artificial;

CE-V – ser capaz de agir de forma consciente na construção e no uso de sistemas de IA, compreendendo seus impactos diretos e indiretos sobre a sociedade e os indivíduos no que tange a questões de privacidade, transparência, equanimidade e preconceito implícito em sistemas de software e bases de dados, entre outras.

3.3 Competências Derivadas Gerais e Específicas do Bacharel em Inteligência Artificial

De acordo com os Referenciais de Formação para Cursos de Bacharelado em Inteligência Artificial da SBC ([SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2024b](#)), as competências derivadas (habilidades), gerais e específicas, definidas para os egressos dos cursos de Bacharelado em Inteligência Artificial foram agrupadas de acordo com os eixos de formação. Ainda, cada eixo de formação corresponde a uma macro competência e relaciona um grupo de competências derivadas, as quais, se desenvolvidas em conjunto, levarão o egresso a atingir a competência do eixo.

A seguir são apresentadas as competências derivadas gerais e específicas de acordo com cada eixo de formação de [SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO \(2024b\)](#):

1. EIXO DE FORMAÇÃO: Fundamentos de Matemática, Estatística e Ciência da Computação:

COMPETÊNCIA: Analisar problemas que tenham solução algorítmica, fazendo uso de princípios da matemática, estatística e ciência da computação, o que inclui:

- C.1.1. Descrever problemas e soluções de forma sistemática e analítica, seguindo abordagens científicas baseadas na matemática e/ou estatística;
- C.1.2. Identificar os problemas que apresentem soluções algorítmicas tratáveis (limites teóricos da computação);
- C.1.3. Descrever algoritmos apropriados para situações reais.

2. EIXO DE FORMAÇÃO: Desenvolvimento e Gestão de Sistemas de IA:

COMPETÊNCIA: Desenvolver sistemas de IA que atendam aos requisitos de qualidade de processo e de sistemas produto, considerando princípios e boas práticas de gestão computacionais, incluindo:

- C.2.1. Identificar e analisar os requisitos funcionais e não-funcionais para o desenvolvimento de um sistema de IA;
- C.2.2. Projetar sistemas que envolvem múltiplos agentes autônomos, considerando aspectos como cooperação, coordenação e competição;

- C.2.3. Gerenciar as fases de desenvolvimento dos sistemas de IA, físicos ou virtuais (projeto, implementação, validação, manutenção e atualização);
- C.2.4. Reconhecer as implicações éticas e legais do uso de sistemas Computacionais em IA na sociedade (foco em casos de estudo e cenários reais).

3. EIXO DE FORMAÇÃO: Raciocínio e Representação de Conhecimento:

COMPETÊNCIA: Conhecer os formalismos clássicos de representação de conhecimento da IA para construção de modelos, e ser capaz de identificar, modelar e implementar algoritmos que raciocinem sobre os modelos:

- C.3.1. Identificar e modelar problemas que possam ser resolvidos usando os formalismos clássicos de representação de conhecimento. Modelar fenômenos físicos ou virtuais em linguagem formal, de maneira a permitir a otimização e estimação de parâmetros, configurações ou decisões utilizando resolvidores genéricos (como por exemplo, provadores de teorema, planejadores, otimizadores, algoritmos de busca e outros);
- C.3.2. Desenvolver soluções para problemas que possam ser resolvidos usando a busca em grafo que represente o espaço de estados do mundo, através da seleção de algoritmos de busca, não-informada ou informada, para um domínio de aplicação específico, e que sejam computacionalmente eficientes;
- C.3.3. Modelar e implementar soluções para problemas que possam ser resolvidos usando os formalismos clássicos de representação de conhecimento e seleção de algoritmos de raciocínio sobre o conhecimento explícito (também chamado de raciocínio simbólico) e que sejam computacionalmente eficientes;
- C.3.4. Entender as limitações conceituais e éticas face às particularidades das soluções propostas.

4. EIXO DE FORMAÇÃO: Ciência de Dados:

COMPETÊNCIA: Compreender, analisar, e aplicar técnicas e algoritmos de ciência de dados e mineração de dados, incluindo:

- C.4.1. Avaliar dados e tratar sua qualidade (curadoria de dados) com o objetivo de formular e testar hipóteses para realizar a extração de conhecimento útil do dados;
- C.4.2. Avaliar a necessidade de aplicar técnicas de pré-processamento de dados;
- C.4.3. Implementar soluções para o armazenamento de dados que utilizem as ferramentas de mineração e ciências de dados adequadas para o problema em questão;

C.4.4. Conceber soluções eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD.

5. EIXO DE FORMAÇÃO: Aprendizado de Máquina:

COMPETÊNCIA: Resolver problemas que requerem algoritmos de aprendizado de máquina, considerando os seus limites computacionais, o que inclui:

- C.5.1. Entender e diferenciar os termos: inteligência artificial, aprendizado de máquina e aprendizado profundo, bem como os diferentes paradigmas e suas aplicações. Identificar problemas que tenham solução de aprendizado de máquina, bem como possíveis fontes de erro e indecidibilidade;
- C.5.2. Aplicar algoritmos de aprendizado estatístico para classificação; modelar um problema, incluindo as características disponíveis da entrada e da saída a ser predita (exemplos clássicos de problemas simples: identificar caracteres alfanuméricos a partir dos pixels de uma imagem de entrada), usar corretamente implementações existentes;
- C.5.3. Implementar versões simplificadas de aprendizado supervisionado e aprendizado não-supervisionado;
- C.5.4. Implementar versões simplificadas de aprendizado por reforço, que incluam os métodos de Monte Carlo, Diferença Temporal, Gradiente de Política e Aprendizado por Reforço Profundo;
- C.5.5. Implementar (criar ou co-criar) algoritmos de Aprendizado de Máquina, usando ferramentas adequadas, aplicados a exemplos do mundo real (visão, NLP, economia, robótica, jogos, etc...) com tratamento de conjunto de dados reais;
- C.5.6. Analisar soluções de Aprendizado de Máquina em exemplos de situações em que as diferentes técnicas e Aprendizado de Máquina são adequadas;
- C.5.7. Avaliar sistemas de aprendizado de máquina. Explicar (visualizar) o processo de treinamento e teste de uma rede neural (bem como outros tipos de rede) através de curvas de aprendizado usando uma tecnologia adequada. Detectar eventuais vieses nos dados ou ajustes de parâmetros decorrentes do treinamento (*overfitting* e *underfitting*). Treinar um classificador obter uma predição sobre dados novos nos contextos de visão computacional e processamento de linguagem natural;
- C.5.8. Conceber soluções de Aprendizado de Máquina eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD. Aplicar princípios éticos e a legislação vigente no uso e desenvolvimento da IA.

6. EIXO DE FORMAÇÃO: Percepção e Atuação: Visão Computacional, Processamento de Linguagem Natural e Robótica:

COMPETÊNCIA: Implementar sistemas de IA que contemplem a percepção e a atuação, ambientes de desenvolvimento adequados e considerando princípios éticos e boas práticas da IA, incluindo:

- C.6.1. Construir sistemas de visão e audição computacional (aplicação de técnicas clássicas sobre percepção – reconhecimento de imagens, som e fala);
- C.6.2. Construir sistema de Processamento de Linguagem Natural (Aplicar algoritmos clássicos de reconhecimento e geração de linguagem natural, identificar técnicas para recuperação de informação, tradução de linguagens e classificação de texto);
- C.6.3. Construir sistemas de robótica (entender as capacidades e limitações dos robôs atuais em termos de processamento sensorial e controle de seus atuadores; aplicar e gerar sensores, atuadores e bibliotecas para robótica, por exemplo, Robot Operating Systems, em um robô para uma tarefa específica; entender e aplicar técnicas de navegação em ambientes conhecidos e desconhecidos; conhecer alguma técnica de coordenação de multirrobo para tarefas simples);
- C.6.4. Conceber soluções de sistemas de IA eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD. Aplicar princípios éticos e a uso e legislação vigente no desenvolvimento da IA.

7. EIXO DE FORMAÇÃO: Aperfeiçoamento Pessoal e Profissional:

COMPETÊNCIA: Autogerir o desenvolvimento e aperfeiçoamento pessoal e profissional, visando o aprendizado contínuo dos conhecimentos técnicos não-técnicos, bem como uma evolução na carreira profissional, abrangendo:

- C.7.1. Gerir o seu próprio aperfeiçoamento, técnico e pessoal, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais;
- C.7.2. Preparar e apresentar problemas técnicos e soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito);
- C.7.3. Colaborar para solucionar problemas: ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender os benefícios que este pode produzir;
- C.7.4. Desenvolver habilidades pessoais de comunicação, gestão, liderança, inovação e empreendedorismo, de maneira ética e socialmente responsável respeitando a legislação vigente.

3.4 Relação do Perfil do Egresso com o Currículo do Curso

A organização dos componentes curriculares do Curso de Bacharelado em Inteligência Artificial está em consonância com as competências e habilidades previstas no perfil do egresso em Computação proposto pelo [MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA \(2016\)](#). Adicionalmente, o mais importante, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) sugeriu uma organização mais granular das competências e habilidades derivadas, gerais e específicas, esperadas no perfil do egresso do Curso de Inteligência Artificial ([SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2024b](#)).

A seguir, para cada eixo de formação previsto pela SBC, a relação de componentes curriculares do curso de Inteligência Artificial com a competência geral do eixo que eles desenvolvem e as competências e habilidades contempladas do perfil do egresso previsto pelo MEC nas Diretrizes Curriculares Nacionais, bem como as competências e habilidades específicas e derivadas segundo os Referenciais de Formação em IA da SBC. De forma complementar, o Apêndice C apresenta uma relação mais granular de cada uma das competências e respectivos conteúdos relacionados previstos pela SBC com os componentes curriculares previstos no Curso de Inteligência Artificial da UFOP. Ressalta-se que todos os componentes curriculares do curso de Inteligência Artificial da UFOP foram mapeados em um ou mais dos eixos temáticos da SBC.

Diante disso, o documento dos Referenciais de Formação para Cursos de Bacharelado em Inteligência Artificial da SBC organiza as competências em sete eixos temáticos (conforme visto na Seção 3.3) e, para cada um desses eixos, é apresentada uma tabela do mapeamento entre o currículo do curso, as competências e habilidades gerais em computação das DCNs e as competências e habilidades do perfil do egresso em IA da SBC conforme a seguir:

- (a) A Tabela 7 relaciona o Eixo de formação Fundamentos de Matemática, Estatística e Ciência da Computação;
- (b) A Tabela 8 relaciona o Eixo de formação Desenvolvimento e Gestão de Sistemas de IA;
- (c) A Tabela 9 relaciona o Eixo de formação Raciocínio e Representação de Conhecimento;
- (d) A Tabela 10 relaciona o Eixo de formação Ciência de Dados;
- (e) A Tabela 11 relaciona o Eixo de formação Aprendizado de Máquina;
- (f) A Tabela 12 relaciona o Eixo de formação Percepção e Atuação: Visão Computacional, Processamento de Linguagem Natural e Robótica; e, por fim,
- (7) A Tabela 13 relaciona o Eixo de formação Aperfeiçoamento Pessoal e Profissional.

Componentes Curriculares:
<p>Obrigatórios: Matemática Discreta, Programação de Computadores I, Algoritmos e Estruturas de Dados, Projeto e Análise de Algoritmos, Cálculo Diferencial e Integral I e II, Estatística e Probabilidade, Inferência Estatística, Geometria Analítica e Álgebra Linear, Inteligência Computacional para Otimização, Computação Distribuída e Paralela, Banco de Dados.</p> <p>Eletivos: Programação Linear e Inteira, Segurança em Redes, Sistemas Distribuídos, Computação Paralela para Aprendizado de Máquina, Avaliação de Desempenho de Sistemas, Análise Numérica.</p>
Competências e Habilidades Gerais em Computação (MEC):
<p>CG-I. Identificar problemas que tenham solução algorítmica;</p> <p>CG-II. Conhecer os limites da computação;</p> <p>CG-V. Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema;</p> <p>CG-VIII. Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação.</p>
Competências e Habilidades Específicas em IA (SBC):
<p>CE-I. possuir sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Estatística que os capacitem a construir soluções computacionais para problemas complexos;</p> <p>CE-II. conhecer os principais paradigmas de sistemas de IA e os processos envolvidos na sua construção e análise. Por exemplo, sejam capazes de identificar se uma dada aplicação requer o uso de formalismos de representação de conhecimento, de raciocínio automático ou de otimização, dentre outros;</p> <p>C.1.1. Descrever problemas e soluções de forma sistemática e analítica, seguindo abordagens científicas baseadas na matemática e/ou estatística;</p> <p>C.1.2. Identificar os problemas que apresentem soluções algorítmicas tratáveis (limites teóricos da computação);</p> <p>C.1.3. Descrever algoritmos apropriados para situações reais.</p>

Tabela 7 – Eixo de Formação: Fundamentos de Matemática, Estatística e Ciência da Computação.

Componentes curriculares:
<p>Obrigatórios: Metodologia de Pesquisa, Engenharia de Software para IA, Sistemas Multiagentes, Fundamentos de Organização e Arquitetura de Computadores, Introdução à Robótica, Computação Paralela e Distribuída, Engenharia de Dados, Banco de Dados, Programação de Sistemas Embarcados e Tempo Real, Inovação e Empreendedorismo em IA, Teoria dos Jogos, Programação de Computadores, Linguagens de Programação, Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II, Redes Neurais, Redes Neurais Profundas, Programação de Computadores II, Redes de Computadores, Computação Paralela para Aprendizado de Máquina, Programação para Dispositivos Móveis, Realidade Virtual e Aumentada, Projeto e Análise de Algoritmos, Ciência, Tecnologia e Sociedade.</p> <p>Eletivos: Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy, Segurança em Redes, Sistemas Distribuídos, Computação em Nuvem, Interação Humano-Computador, Sistemas Operacionais, Tópicos em Robótica, Inteligência Artificial Gerativa, Modelos de Linguagem de Larga Escala, Internet das Coisas, Inteligência Artificial Explicável, Direito e Governança dos Dados.</p>
Competências e Habilidades Gerais em Computação (MEC):
<p>CG-I. Identificar problemas que tenham solução algorítmica;</p> <p>CG-III. Resolver problemas usando ambientes de programação;</p> <p>CG-IV. Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes;</p> <p>CG-VI. Gerir a sua própria aprendizagem e desenvolvimento, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais;</p> <p>CG-VII. Preparar e apresentar seus trabalhos e problemas técnicos e suas soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito);</p> <p>CG-VIII. Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação;</p> <p>CG-XII. Ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender a força que dele pode ser derivada.</p>
Competências e Habilidades Específicas em IA (SBC):
<p>CE-I. possuir sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Estatística que os capacitem a construir soluções computacionais para problemas complexos;</p> <p>CE-IV. ser capaz de criar soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos; reconhecer o caráter fundamental da inovação e da criatividade e compreender as perspectivas de negócios e oportunidades comerciais relevantes na área de Inteligência Artificial;</p> <p>C.2.1. Identificar e analisar os requisitos funcionais e não-funcionais para o desenvolvimento de um sistema de IA;</p> <p>C.2.2. Projetar sistemas que envolvem múltiplos agentes autônomos, considerando aspectos como cooperação, coordenação e competição;</p> <p>C.2.3. Gerenciar o projeto de soluções ambientes físicos ou computacionais em virtuais, utilizando ambientes de desenvolvimento apropriados;</p> <p>C.2.4. Entender os aspectos éticos e legais da computação do uso de sistemas Computacionais em IA na sociedade (foco em casos de estudo e cenários reais).</p>

Tabela 8 – Eixo de Formação: Desenvolvimento e Gestão de Sistemas de IA.

Componentes curriculares:
<p>Obrigatórios: Introdução à Inteligência Artificial, Inteligência Artificial Clássica, Sistemas Multiagentes, Matemática Discreta, Recuperação de Informação, Teoria dos Jogos, Inteligência Computacional para Otimização, Projeto e Análise de Algoritmos, Inteligência Computacional para Otimização, Inferência Estatística, Estatística e Probabilidade, Avaliação de Desempenho de Sistemas, Introdução à Robótica, Aprendizado por Reforço, Ciência, Tecnologia e Sociedade, Inovação e Empreendedorismo em IA.</p> <p>Eletivos: Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy, Tópicos em Robótica, Fundamentos Teóricos da Computação, Direto e Governança dos dados, Inteligência Artificial Explicável.</p>
Competências e Habilidades Gerais em Computação (MEC):
<p>CG-IV. Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes;</p> <p>CG-VIII. Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação.</p>
Competências e Habilidades Específicas em IA (SBC):
<p>CE-II. conhecer os principais paradigmas de sistemas de IA e os processos envolvidos na sua construção e análise. Por exemplo, sejam capazes de identificar se uma dada aplicação requer o uso de formalismos de representação de conhecimento, de raciocínio automático ou de otimização, dentre outros;</p> <p>CE-IV. ser capaz de criar soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos; reconhecer o caráter fundamental da inovação e da criatividade e compreender as perspectivas de negócios e oportunidades comerciais relevantes na área de Inteligência Artificial;</p> <p>CE-V. ser capaz de agir de forma consciente na construção e no uso de sistemas de IA, compreendendo seus impactos diretos e indiretos sobre a sociedade e os indivíduos no que tange a questões de privacidade, transparência, equanimidade e preconceito implícito em sistemas de software e bases de dados, entre outras;</p> <p>C.3.1. Identificar e modelar problemas que possam ser resolvidos usando os formalismos clássicos de representação de conhecimento. Modelar fenômenos físicos ou virtuais em linguagem formal, de maneira a permitir a otimização e estimação de parâmetros, configurações ou decisões utilizando resolvedores genéricos (como por exemplo, provadores de teorema, planejadores, otimizadores, algoritmos de busca e outros);</p> <p>C.3.2. Desenvolver soluções para problemas que possam ser resolvidos usando a busca em grafo que represente o espaço de estados do mundo, através da seleção de algoritmos de busca, não-informada ou informada, para um domínio de aplicação específico, e que sejam computacionalmente eficientes;</p> <p>C.3.3. Modelar e implementar soluções para problemas que possam ser resolvidos usando os formalismos clássicos de representação de conhecimento e seleção de algoritmos de raciocínio sobre o conhecimento explícito (também chamado de raciocínio simbólico) e que sejam computacionalmente eficientes;</p> <p>C.3.4. Entender as limitações conceituais e éticas face às particularidades das soluções propostas.</p>

Tabela 9 – Eixo de Formação: Raciocínio e Representação de Conhecimento.

Componentes curriculares:
<p>Obrigatórios: Engenharia de Dados, Estatística e Probabilidade, Geometria Analítica e Álgebra Linear, Banco de Dados, Mineração de Dados, Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II, Ciência de Dados, Projeto e Análise de Algoritmos, Ciência, Tecnologia e Sociedade, Introdução à Inteligência Artificial.</p> <p>Eletivos: Recuperação de Informação, Análise de Mídias Sociais, Modelos de Linguagens de Larga Escala, Internet das Coisas, Processamento Digital de Imagens, Direito e Governança de Dados.</p>
Competências e Habilidades Gerais em Computação (MEC):
<p>CG-IV. Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes.</p> <p>CG-VIII. Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação.</p>
Competências e Habilidades Específicas em IA (SBC):
<p>CE-III. dominar o uso de técnicas de aquisição, tratamento, mineração e visualização de dados e de algoritmos de aprendizado de máquina;</p> <p>CE-IV. ser capaz de criar soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos; reconhecer o caráter fundamental da inovação e da criatividade e compreender as perspectivas de negócios e oportunidades comerciais relevantes na área de Inteligência Artificial;</p> <p>CE-V. ser capaz de agir de forma consciente na construção e no uso de sistemas de IA, compreendendo seus impactos diretos e indiretos sobre a sociedade e os indivíduos no que tange a questões de privacidade, transparência, equanimidade e preconceito implícito em sistemas de software e bases de dados, entre outras;</p> <p>C.4.1. Avaliar dados e tratar sua qualidade (curadoria de dados com o objetivo de formular e testar hipóteses para realizar a extração de conhecimento útil do dados);</p> <p>C.4.2. Avaliar a necessidade de aplicar técnicas de pré-processamento de dados;</p> <p>C.4.3. Implementar soluções para o armazenamento de dados que utilizem as ferramentas de mineração e ciências de dados adequadas para o problema em questão;</p> <p>C.4.4. Conceber soluções eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD.</p>

Tabela 10 – Eixo de Formação: Ciência de Dados.

Componentes curriculares:
<p>Obrigatórios: Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II, Aprendizado por Reforço, Redes Neurais Artificiais, Processamento de Linguagem Natural, Modelos de Linguagem de Larga Escala, Visão Computacional, Estatística e Probabilidade, Sistemas Multiagentes, Redes Neurais Profundas, Ciência de Dados, Ciência, Tecnologia e Sociedade, Introdução à Inteligência Artificial.</p> <p>Eletivos: Regressão e Modelagem Estatística, Direito e Governança de Dados.</p>
Competências e Habilidades Gerais em Computação (MEC):
<p>CG-III. Resolver problemas usando ambientes de programação;</p> <p>CG-IV. Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes;</p> <p>CG-V. Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema;</p> <p>CG-VIII. Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação.</p>
Competências e Habilidades Específicas em IA (SBC):
<p>CE-III. dominar o uso de técnicas de aquisição, tratamento, mineração e visualização de dados e de algoritmos de aprendizado de máquina;</p> <p>CE-IV. ser capaz de criar soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos; reconhecer o caráter fundamental da inovação e da criatividade e compreender as perspectivas de negócios e oportunidades comerciais relevantes na área de Inteligência Artificial;</p> <p>CE-V. ser capaz de agir de forma consciente na construção e no uso de sistemas de IA, compreendendo seus impactos diretos e indiretos sobre a sociedade e os indivíduos no que tange a questões de privacidade, transparência, equanimidade e preconceito implícito em sistemas de software e bases de dados, entre outras;</p> <p>C.5.1. Entender e diferenciar os termos: inteligência artificial, aprendizado de máquina e aprendizado profundo, bem como os diferentes paradigmas e suas aplicações;</p> <p>C.5.2. Aplicar algoritmos de aprendizado estatístico para o problema simples de classificação de dados e modelar uma aplicação, incluindo a extração de características da entrada e de saída.</p> <p>C.5.3. Implementar versões simplificadas de aprendizado supervisionado e não-supervisionado;</p> <p>C.5.4. Implementar versões simplificadas de aprendizado por reforço, que incluam os métodos de Monte Carlo, Diferença Temporal, Gradiente de Política e Aprendizado por Reforço Profundo;</p> <p>C.5.5. Implementar (criar ou co-criar) algoritmos de Aprendizado de Máquina para exemplos do mundo real usando as ferramentas adequadas;</p> <p>C.5.6. Analisar soluções de Aprendizado de Máquina em exemplos de situações em que as diferentes técnicas e Aprendizado de Máquina são adequadas;</p> <p>C.5.7. Avaliar sistemas de aprendizado de máquina. Explicar (visualizar) o processo de treinamento e teste de uma rede neural (bem como outros tipos de rede) através de curvas de aprendizado usando uma tecnologia adequada. Detectar eventuais vieses nos dados ou ajustes de parâmetros decorrentes do treinamento (<i>overfitting</i> e <i>underfitting</i>). Treinar um classificador obter uma predição sobre dados novos nos contextos de visão computacional e processamento de linguagem natural;</p> <p>C.5.8. Conceber soluções de Aprendizado de Máquina eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD. Aplicar princípios éticos e a legislação vigente no uso e desenvolvimento da IA.</p>

Tabela 11 – Eixo de Formação: Aprendizado de Máquina.

Componentes curriculares:
<p>Obrigatórios: Visão Computacional, Estatística e Probabilidade, Aprendizagem de Máquina I, Aprendizado de Máquina II, Redes Neurais Profundas, Inteligência Artificial Clássica, Sistemas Multiagentes, Processamento de Linguagem Natural, Introdução à Robótica, Aprendizado por Reforço, Redes Neurais Artificiais, Ciência, Tecnologia e Sociedade, Introdução à Inteligência Artificial.</p> <p>Eletivos: Processamento Digital de Imagens, Interfaces Inteligentes baseadas na Fala, Interação Humano-Computador, Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy, Recuperação de Informação, Modelos de Linguagem de Larga Escala, Tópicos em Robótica, Direito e Governança de Dados.</p>
Competências e Habilidades Gerais em Computação (MEC):
<p>CG-IV. Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes;</p> <p>CG-VIII. Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação;</p>
Competências e Habilidades Específicas em IA (SBC):
<p>CE-III. dominar o uso de técnicas de aquisição, tratamento, mineração e visualização de dados e de algoritmos de aprendizado de máquina;</p> <p>CE-IV. ser capaz de criar soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos; reconhecer o caráter fundamental da inovação e da criatividade e compreender as perspectivas de negócios e oportunidades comerciais relevantes na área de Inteligência Artificial;</p> <p>CE-V. ser capaz de agir de forma consciente na construção e no uso de sistemas de IA, compreendendo seus impactos diretos e indiretos sobre a sociedade e os indivíduos no que tange a questões de privacidade, transparência, equanimidade e preconceito implícito em sistemas de software e bases de dados, entre outras;</p> <p>C.6.1. Construir sistemas de visão e audição computacional (aplicação de técnicas clássicas sobre percepção - reconhecimento de imagens, som e fala);</p> <p>C.6.2. Construir sistema de PLN (Aplicar algoritmos clássicos de reconhecimento e geração de linguagem natural, identificar técnicas para recuperação de informação, tradução de linguagens e classificação de texto);</p> <p>C.6.3. Construir sistemas de robótica (entender as capacidades e limitações dos robôs atuais em termos de processamento sensorial e controle de seus atuadores; aplicar e gerar sensores, atuadores e bibliotecas para robótica (por ex. ROS) em um robô para uma tarefa específica; entender e aplicar técnicas de navegação em ambientes conhecidos e desconhecidos; conhecer alguma técnica de coordenação de multi-robôs para tarefas simples);</p> <p>C.6.4. Conceber soluções de sistemas de IA eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD. Aplicar princípios éticos e a uso e legislação vigente no desenvolvimento da IA.</p>

Tabela 12 – Eixo de Formação: Percepção e Atuação – Visão computacional, Processamento de Linguagem Natural e Robótica

Componentes curriculares:
<p>Obrigatórios: Inovação e Empreendedorismo em IA, Introdução à Inteligência Artificial, Introdução à Metodologia de Pesquisa, Projeto Integrador I, Projeto Integrador II, Introdução à Inteligência Artificial, Ciência, Tecnologia e Sociedade.</p> <p>Eletivos: Direito e Governança dos Dados.</p>
Competências e Habilidades Gerais em Computação (MEC):
<p>CG-IV. Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes;</p> <p>CG-VI. Gerir a sua própria aprendizagem e desenvolvimento, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais;</p> <p>CG-IX. Adequar-se rapidamente às mudanças tecnológicas e aos novos ambientes de trabalho;</p> <p>CG-X. Ler textos técnicos na língua inglesa;</p> <p>CG-XI. Empreender e exercer liderança, coordenação e supervisão na sua área de atuação profissional;</p> <p>CG-XII. Ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender a força que dele pode ser derivada.</p>
Competências e Habilidades Específicas em IA (SBC):
<p>CE-II. conhecer os principais paradigmas de sistemas de IA e os processos envolvidos na sua construção e análise. Por exemplo, sejam capazes de identificar se uma dada aplicação requer o uso de formalismos de representação de conhecimento, de raciocínio automático ou de otimização, dentre outros;</p> <p>CE-IV. ser capaz de criar soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos; reconhecer o caráter fundamental da inovação e da criatividade e compreender as perspectivas de negócios e oportunidades comerciais relevantes na área de Inteligência Artificial;</p> <p>CE-V. ser capaz de agir de forma consciente na construção e no uso de sistemas de IA, compreendendo seus impactos diretos e indiretos sobre a sociedade e os indivíduos no que tange a questões de privacidade, transparência, equanimidade e preconceito implícito em sistemas de software e bases de dados, entre outras;</p> <p>C.7.1. Gerir o seu próprio aperfeiçoamento, técnico e pessoal, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais;</p> <p>C.7.2. Preparar e apresentar problemas técnicos e soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito);</p> <p>C.7.3. Colaborar para solucionar problemas: ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender os benefícios que este pode produzir;</p> <p>C.7.4. Desenvolver habilidades pessoais de comunicação, gestão, liderança, inovação e empreendedorismo, de maneira ética e socialmente responsável respeitando a legislação vigente.</p>

Tabela 13 – Eixo de Formação: Aperfeiçoamento Pessoal e Profissional.

4 Metodologias de Ensino e Aprendizagem

A metodologia de ensino e aprendizagem mais aplicada no curso de Inteligência Artificial da UFOP é o modelo tradicional de aulas expositivas. Entretanto, duas estratégias inovadoras no processo de ensino e aprendizagem são encorajadas, a saber: **metodologias ativas e reflexão-na-ação**.

Nas metodologias ativas o aluno é o personagem principal e o maior responsável pelo processo de aprendizagem. As metodologias ativas têm se destacado refletindo sobre o papel do professor e do aluno no processo de ensino e aprendizagem, buscando provocar mudanças nas práticas em sala de aula que estão, por muitas vezes, enraizadas no modelo tradicional de ensino (LEITE, 2018). Como práticas de ensino-aprendizagem mais comuns nas metodologias ativas, podem ser citadas:

- **Sala de aula invertida:** esse método tem por objetivo substituir a maioria das aulas expositivas por conteúdos virtuais – o aluno tem acesso aos conteúdos online o que faz com que ele chegue para a aula com conhecimento prévio e apenas tire dúvidas com os professores e interaja com os colegas para fazer projetos, resolver problemas ou analisar estudos de caso (STRAYER, 2012);
- **Aprendizagem baseada em projetos:** é uma metodologia que organiza o aprendizado em torno de projetos ou questões desafiadoras, que envolvem os estudantes em atividades de design, solução de problemas, tomada de decisão e investigação, dando aos estudantes a oportunidade de trabalhar com certa autonomia sobre períodos estendidos de tempo e chegar a produtos realísticos ou apresentações (MERGENDOLLER; THOMAS, 2001);
- **Aprendizagem baseada em problemas:** é um método de ensino-aprendizagem onde os estudantes aprendem através da solução facilitada de problemas. Nessa metodologia, o aprendizado dos estudantes é centrado em um problema complexo que não possui uma única resposta correta. Os estudantes então trabalham em grupos colaborativos para identificar o que eles precisam aprender para solucionar o problema. Eles se engajam em estudos auto dirigidos e então aplicam seu novo conhecimento ao problema (HMELO-SILVER, 2004); e
- **Aprendizagem baseada em equipes:** é uma estratégia instrucional ativa focada em pequenas equipes (entre 5 e 7 estudantes) que provê aos estudantes oportunidades de aplicar conhecimento conceitual através de uma sequência de atividades que incluem trabalho individual, trabalho em equipe e *feedback* imediato (PARMELEE et al., 2012).

Na metodologia de ensino **Reflexão-na-ação**, ao invés de ocorrer a aula expositiva convencional, estudantes e professores refletem juntos sobre um determinado problema e tentam, em conjunto, encontrar uma solução satisfatória. Nessa estratégia, o estudante deixa de figurar como passivo receptor de informação para se tornar o agente ativo da construção do conhecimento. Este modelo se alicerça nas correntes do pragmatismo e do construtivismo. Faz-se necessário um rigoroso processo de preparação das estratégias, métodos e materiais do modelo de ensino-aprendizagem, de modo a colocar este em funcionamento (SCHÖN, 2009).

Tecnologias da Informação e Comunicação devem ser amplamente utilizadas no processo de ensino e de aprendizagem no curso de Inteligência Artificial da UFOP. Todas as salas de aula possuem computador e projetor; além disso, a UFOP disponibiliza e encoraja o uso da plataforma Moodle para a organização de cada disciplina. Por meio dessa plataforma, é possível disponibilizar os materiais didáticos aos alunos, postar e receber tarefas e atividades com o seu respectivo prazo de entrega e realizar a comunicação entre professor e aluno.

A universidade onde o curso de Inteligência Artificial está inserido oferece ainda, através da Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN), assistência para estudantes com necessidades especiais. A CAIN atua em conjunto com os professores do curso e, dentre as atividades desenvolvidas pelo núcleo, estão: disponibilização de tradutor e intérprete de Língua Brasileira de Sinais para estudantes surdos, adequação de material em braile para estudantes cegos e empréstimos de tecnologias assistivas, tais como, computador com leitor de telas, ampliador eletrônico portátil e gravador de voz para estudantes.

4.1 Avaliação da Aprendizagem

A avaliação do aprendizado dos estudantes se dá principalmente nas formas de: provas escritas, trabalhos práticos e seminários. Os **trabalhos práticos** visam integrar o conteúdo teórico visto em sala com problemas práticos encontrados na atuação profissional. Os **seminários** constituem uma oportunidade para os discentes buscarem o conhecimento e compartilharem com os colegas, exercitando habilidades de síntese e organização de ideias. Os professores devem examinar os resultados das **prova escritas**, isto é, das avaliações, dar o *feedback* para os estudantes e identificar as maiores dificuldades encontradas para planejar atividades de revisão do conteúdo.

Os processos avaliativos devem seguir a regulamentação da UFOP, que especifica, dentre outras coisas, normas para provas substitutivas, exames especiais e um limite para o valor de cada avaliação. A forma de avaliação de um determinado componente curricular deve ser informada pelo docente no Plano de Ensino, que deve ser entregue aos discentes ao início do semestre letivo. Para ser aprovado em uma disciplina, o discente deve obter aproveitamento maior ou igual a 60% e frequência maior ou igual a 75%. Há componentes curriculares para os quais não são atribuídas notas, como o estágio e as atividades extracurriculares. Salienta-se que, para caso de estudantes com necessidades especiais, o corpo docente deve buscar alternativas para os processos avaliativos, junto com a CAIN, para criar estratégias avaliativas de acordo com as necessidades desses estudantes, tais como provas com letras maiores, braile e softwares.

4.2 Outras Avaliações

O principal mecanismo de acompanhamento e avaliação do processo de ensino-aprendizagem adotado pelo curso de Inteligência Artificial é a pesquisa de desenvolvimento de disciplinas de graduação. Nessa pesquisa, ambos alunos e professores respondem, estratificando de “Muito bom” a “Ruim”, a uma série de perguntas relacionadas à condução da disciplina que foi ministrada, como, por exemplo: “*A clareza na apresentação dos conteúdos é...*”; “*O uso de metodologias que facilitem o aprendizado é...*”; “*O domínio de conteúdo pelo professor é...*”; e, finalmente, “*O incentivo à participação dos alunos durante as aulas é...*”.

Além de ser utilizada para a avaliação de professores, especialmente em estágio probatório; através dessa pesquisa, o colegiado de curso e a Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) podem identificar eventuais discrepâncias e propor ações para a melhoria do desempenho do professor nos próximos semestres. Uma das principais ações focadas no professor que são realizadas pela UFOP é o “**Programa Sala Aberta: Docência no Ensino Superior**”, que visa criar e ampliar espaços para o diálogo e a permanente reflexão sobre os desafios da docência universitária, tendo como protagonistas os professores.

Uma pesquisa com os egressos do curso deverá feita anualmente pela chefia de colegiado do curso por meio de um formulário online. Este formulário deverá ter como objetivo coletar dados sobre a área específica de atuação dos egressos, a quantidade e distribuição dos egressos inseridos no mercado de trabalho e o número de egressos que cursam/cursaram pós-graduação. Nesse mesmo formulário, os egressos deverão preencher uma autoavaliação sobre as competências e habilidades desenvolvidas no decorrer de sua formação, de acordo com os sete eixos de formação do perfil do egresso do Bacharel em Inteligência Artificial da SBC. Ainda, deverá haver um espaço para sugestões para a melhoria do curso e aproximação com a realidade da atuação profissional.

4.3 Apoio ao Discente

A Universidade Federal de Ouro Preto dispõe de diversos mecanismos de apoio aos discentes, sendo estes gerenciados pela Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis (PRACE) que é o órgão responsável por proporcionar as condições de acesso e permanência aos estudantes, técnicos administrativos e docentes da instituição, garantindo, assim, o bem-estar psicossocial da comunidade acadêmica.

No contexto específico do curso de Inteligência Artificial, que está localizado no Instituto de Ciências Exatas Aplicadas (ICEA), no campus João Monlevade, a Coordenadoria de Assistência Estudantil é nomeada de Núcleo de Assuntos Comunitários e Estudantis (NACE). O NACE disponibiliza à comunidade acadêmica atendimento psicológico e social, que são previamente agendados com os respectivos profissionais do núcleo.

4.3.1 Acompanhamento Acadêmico do Curso

O colegiado do curso de Inteligência Artificial deverá promover juntamente com os demais colegiados de curso do ICEA, dentre outras ações, a recepção dos calouros, onde os calouros são introduzidos ao ambiente universitário pela apresentação do coordenador do curso e das pró-reitorias de graduação, de pesquisa, de extensão e de assuntos comunitários e estudantis. Nessa ocasião serão apresentadas as normas de funcionamento da universidade e os principais programas de assistência estudantil, de iniciação científica, monitoria e de internacionalização.

Aos alunos com risco de desligamento deverá ser realizado um acompanhamento junto ao coordenador do curso de modo a: *(i)* identificar os motivos que levaram o aluno a apresentar essa situação de desempenho insatisfatório; *(ii)* orientar os alunos com relação às normas para desligamento da universidade e ao processo de pedido de reingresso; e *(iii)* criar um plano de estudos de modo a viabilizar a integralização do curso dentro dos prazos e normas da universidade.

4.3.2 Acompanhamento Acadêmico Institucional

Para auxiliar no ensino de disciplinas com alto índice de reprovação e/ou alta demanda de apoio extraclasse a PROGRAD mantém o programa de monitoria, onde alunos que concluíram a disciplina em questão com um alto desempenho se disponibilizam para tirar dúvidas e auxiliar outros alunos na realização de exercícios. Outro programa promovido pela PROGRAD é o programa de tutoria, onde ex-alunos de alto desempenho em uma disciplina ministram aulas de reforço para alunos com dificuldades no aprendizado.

4.3.3 Assistência Estudantil

No que tange aos programas de assistência estudantil que são gerenciados e disponibilizados pela PRACE, eles são ofertados de forma continuada e têm por objetivo facilitar o acesso à alimentação, à saúde, à moradia, ao suporte financeiro e a outros projetos que auxiliam os estudantes a ter um bom desempenho acadêmico, contribuindo, desse modo, para a redução da evasão na universidade. Tais programas se dividem em quatro frentes de atuação: avaliação socioeconômica, bolsas, moradia estudantil e orientação estudantil. Os principais objetivos destes programas segundo a PRACE são:

- I. equalizar oportunidades aos estudantes em condições socioeconômicas desfavoráveis;
- II. viabilizar acesso de cunho psicossocial e socioeducativo que visem sua integração à vida universitária;
- III. proporcionar ao estudante de baixa renda condições de acesso e permanência a uma formação técnico científica, humana e cidadã de qualidade;
- IV. promover a redução de evasão e da retenção escolar, principalmente quando determinadas por fatores socioeconômicos;
- V. primar o respeito aos padrões técnicos, pela eficiência e celeridade nas execuções e avaliações;
- VI. zelar pela transparência na utilização dos recursos e critérios de atendimento;
- VII. equalizar oportunidades aos estudantes em condições socioeconômicas desfavoráveis.

A Tabela 14 apresenta uma relação das principais bolsas que os alunos do curso de Inteligência Artificial podem ter acesso através da PRACE, mediante a avaliação socioeconômica.

Bolsa	Descrição
Bolsa Alimentação	Bolsa Alimentação é concedida através de depósito mensal de créditos correspondentes à bolsa na carteira de identidade estudantil do bolsista, de acordo com o calendário de funcionamento dos restaurantes universitários.
Bolsa Permanência	Possui natureza social e pedagógica e tem por finalidade conceder aos estudantes suporte financeiro para sua permanência no curso de graduação.
Auxílio Transporte	O transporte escolar, inclusive em nível superior, na cidade de João Monlevade, é provido pela Prefeitura Municipal e gratuito aos estudantes.
Auxílio Moradia	O auxílio moradia é um repasse monetário mensal, de caráter temporário, que será ofertado até a construção da moradia estudantil no Campus João Monlevade/MG.
Bolsa Permanência MEC	Consiste na concessão de auxílio financeiro mensal para estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica, quilombolas e indígena.

Tabela 14 – Relação de bolsas e auxílios disponibilizados pela PRACE em 2025.

Com relação à orientação estudantil, podem ser citadas três ações inovadoras do NACE são: **Bem-Vindo Calouro**, **Grupos Temáticos** e **Caminhar**. A primeira consiste em um programa de recepção e acolhimento dos estudantes ingressantes na UFOP/ICEA, visando apresentá-los ao instituto, às unidades administrativas, aos programas de assistência estudantil, dentre outros. Já os Grupos Temáticos têm por finalidade oferecer à comunidade acadêmica um espaço coletivo de questionamento/crítica a vivências relacionadas a algum tema específico que seja proposto tanto pelo NACE como pelos próprios estudantes. Por fim, o programa Caminhar realiza um acompanhamento psicopedagógico dos estudantes.

5 Corpo Docente e Tutorial

Até o presente momento, o corpo docente do curso de Inteligência Artificial da UFOP é composto, em sua grande maioria, por doutores (90%). Os demais professores (10%) têm o mestrado como titulação máxima e estão em busca de capacitação e qualificação profissional por meio de um curso de doutorado. Os professores têm formações em variadas áreas, com destaque para Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Engenharia de Computação, Engenharia de Produção, Administração e Matemática, o que denota um compromisso com um perfil de base comum e, ao mesmo tempo, busca a interdisciplinaridade. O corpo docente é relativamente jovem e atualizado com relação às novas metodologias didático-pedagógicas, tais fatores favorecem o processo de ensino-aprendizagem.

Todos os docentes atuam em regime de trabalho de 40 horas em regime de Dedicção Exclusiva (DE) para atividades de ensino, pesquisa e extensão. Tal carga horária possibilita ao docente dedicar tempo adequado para a preparação de aulas e conteúdos, além de permitir o atendimento aos alunos de forma extraclasse. A cada semestre é submetido ao departamento no qual o professor atua o seu plano de trabalho, onde estão especificados os horários de preparação de aulas, atendimentos aos alunos, ministração de aulas e atividades administrativas e de pesquisa e extensão.

A UFOP, preocupada em ampliar e atualizar as práticas didático-pedagógicas, investe em um programa semestral denominado “**Sala Aberta: Docência no Ensino Superior**”, para o qual os docentes são convidados desde os primeiros meses de atuação desses profissionais. Ressalta-se a experiência profissional, além da docência, que diversos professores do curso de Inteligência Artificial possuem experiências desde a academia até no mercado de trabalho, o que resulta na contextualização e discussão da solução de problemas práticos e reais no processo de ensino e aprendizagem.

5.1 Experiência Profissional

A maioria dos professores do curso de Inteligência Artificial da UFOP possui experiência profissional em empresas de diversas naturezas que, além da docência em nível superior, traz uma visão aos alunos do mercado de trabalho e tecnologias utilizadas. Através dessa experiência, os professores podem apresentar exemplos contextualizados com relação a problemas práticos, manter-se atualizados com relação à interação entre teoria e prática e analisar as competências previstas nos componentes curriculares dos quais é responsável de modo a aproximar o conteúdo abordado da profissão.

É notória também a experiência em sala de aula dos professores, com média de **12,10** anos de experiência no ensino em nível superior. Tal experiência é essencial para que os professores possam identificar as dificuldades dos alunos, expor o conteúdo em linguagem mais acessível à turma, apresentar exemplos contextualizados com os conteúdos apresentados, elaborar atividades específicas para a promoção do aprendizado de alunos com dificuldades e exercer liderança na produção de material de didático dos componentes curriculares dos quais é responsável.

Como referência, foram levantados os dados dos professores que atualmente lecionam nos cursos de Sistemas de Informação e Engenharia de Computação e que poderão lecionar no curso de Inteligência Artificial. Os dados individuais dos professores são apresentados na tabela de relação de docentes disponível no Apêndice H. Nessa tabela é possível identificar: (a) a titulação máxima do professor; (b) a experiência de docência no ensino superior; (c) número de publicações recentes nos últimos 4 (quatro) anos; (d) além do link para o curriculum Lattes de cada professor. A Tabela 15 apresenta um quadro resumido dos docentes.

Critério	Valor
Percentual de Doutores	90,00
Percentual de Mestres	10,00
Tempo médio de experiência profissional (anos)	10,10
Tempo médio de experiência em docência em ensino superior (anos)	12,10
Número médio de publicações nos últimos quatro anos	4,95

Tabela 15 – Resumo dos dados dos professores do curso.

5.2 Colegiado do Curso e Núcleo Docente Estruturante

O Colegiado do Curso de Inteligência Artificial (COIA) é responsável pela coordenação didático-pedagógica dos componentes curriculares do Projeto Pedagógico do Curso. O Colegiado deverá ser constituído por representantes docentes dos Departamentos que oferecem disciplinas ao curso, a saber, Departamento de Computação e Sistemas, Departamento de Engenharia de Produção e Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas, os quais deverão ser indicados por suas respectivas Assembleias Departamentais.

A formação de membros do colegiado dá-se em proporção ao número de créditos das disciplinas ministradas por cada departamento, cada representante representa 20 créditos, limitando-se a representação a 4 (quatro) membros no máximo por departamento. Além disso, o mandato de cada membro será de 2 (dois) e permitida uma recondução. Ainda, o colegiado também deverá ser composto por 4 (quatro) representantes discentes, 2 (dois) titulares e 2 (dois) suplentes com mandato de um ano e permitida uma recondução. Por fim, deverão ser eleitos deste órgão colegiado um docente para exercer a função de **chefe de colegiado de curso** e outro para **vice-chefe de colegiado de curso** com mandato de 2 (dois) anos, também permitida uma recondução.

Compete ao Colegiado do Curso de Inteligência Artificial em conformidade com o artigo N^o 49 do Estatuto da UFOP:

- I. Compatibilizar as diretrizes gerais dos componentes curriculares do respectivo curso e estabelecer as modificações necessárias;
- II. Regulamentar os componentes curriculares do curso para execução do seu Projeto Pedagógico;
- III. Deliberar sobre as ementas e os programas elaborados pelas unidades, relativos ao ensino das várias disciplinas, para fim de organização do Projeto Pedagógico do Curso;
- IV. Propor à aprovação dos Conselhos Superiores o Projeto Pedagógico do Curso e suas alterações, com indicação dos pré-requisitos, da carga horária, das ementas, dos programas, dos regulamentos e dos componentes curriculares que o compõem;
- V. Decidir sobre questões relativas à reopção de cursos, equivalência de disciplinas, desligamentos, aproveitamento de estudos, ingresso de portador de diploma de graduação, transferência, reingresso e mobilidade acadêmica nacional e internacional;
- VI. Apreciar as recomendações das Unidades Acadêmicas e os requerimentos dos docentes sobre assunto de interesse do curso;
- VII. coordenar a orientação acadêmica dos estudantes do curso, com vistas à integralização curricular e colação de grau;
- VIII. Indicar às Pró-Reitorias competentes os candidatos à colação de grau e ou diplomação;
- IX. Indicar, no caso dos colegiados dos cursos de graduação, os membros do Núcleo Docente Estruturante do curso ou órgão similar, podendo os representantes indicados serem ou não membros do Colegiado;

- X. Recomendar ao departamento ou à organização de nível hierárquico equivalente a que esteja vinculado, o componente curricular, as providências necessárias à melhor utilização das instalações, do material e do aproveitamento do pessoal, bem como abertura de vagas e de turmas.

A Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (Conaes), por meio da Resolução N^o 1/2010, implantou o Núcleo Docente Estruturante (NDE), que é um grupo de docentes que possui atribuições acadêmicas de acompanhamento do Projeto Pedagógico do Curso responsáveis pelo seu acompanhamento, consolidação e atualização. O NDE do curso de Inteligência Artificial deverá ser formado por 6 (seis) docentes dos quais: (a) 4 (quatro) do Departamento de Computação e Sistemas; (b) 1 (um) do Departamento de Engenharia de Produção; e (c) 1 (um) do Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas. Os membros do NDE deverão ser indicados pelo Colegiado do Curso com mandato de 3 (três) anos e permitida uma recondução. Ainda, deverá ser eleito um docente para exercer a **presidência do NDE** e conduzir as atividades de sua responsabilidade para o qual será permitida uma recondução.

Conforme Resolução Cepe N^o 4.450, o NDE tem as seguintes atribuições:

- I. Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- II. Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- III. Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- IV. Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação.

5.3 Projeção da Necessidade de Vagas Docentes

A Tabela 16 apresenta a distribuição da carga horária por departamento e a necessidade de docentes até o quarto ano do curso de Inteligência Artificial. Cada cor na tabela representa um departamento: (a) o Departamento de Computação e Sistemas está representado na cor “verde”; (b) o Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas é destacado na cor “vermelha”; por fim, (c) o Departamento de Engenharia de Produção é representado pela cor “azul”. Essa tabela apresenta de forma simultânea para os períodos ímpares e pares os encargos didáticos que deverão ser absorvidos por novas vagas docentes para os departamentos responsáveis por lecionar disciplinas no curso até o curso atingir o seu 4^o ano.

1º SEMESTRE			2º SEMESTRE		
P	DISCIPLINA	CHS	P	DISCIPLINA	CHS
7º PERÍODO	PROGRAMAÇÃO PARA DISP. MÓVEIS	4	8º PERÍODO	TEORIA DOS JOGOS	4
	VISÃO COMPUTACIONAL	4		APRENDIZADO POR REFORÇO	4
	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	4		SISTEMAS MULTIAGENTES	4
	ELETIVA I	4		ELETIVA III	4
	ELETIVA II	4		ELETIVA IV	4
	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I	2		TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II	2
5º PERÍODO	INTRODUÇÃO À ROBÓTICA	4	6º PERÍODO	PROCESSAMENTO DE LING. NATURAL	4
	ENGENHARIA DE DADOS	4		PROJETO INTEGRADOR II	2
	ENGENHARIA DE SOFTWARE PARA IA	4		PROG. DE SIST. EMB. E DE TEMPO REAL	4
	COMPUTAÇÃO PARALELA E DISTRIBUÍDA	4		REDES NEURAIS PROFUNDAS	4
	APRENDIZADO DE MÁQUINA II	4		MINERAÇÃO DE DADOS	4
	PROJETO INTEGRADOR I	2		-	-
3º PERÍODO	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CLÁSSICA	4	4º PERÍODO	REDES NEURAIS ARTIFICIAIS	4
	FUND. ORG. E ARQ. DE COMPUTADORES	4		CIÊNCIA DE DADOS	4
	APRENDIZADO DE MÁQUINA I	4		PROJETO E ANÁLISE DE ALGORITMOS	4
	BANCO DE DADOS	4		REDE DE COMPUTADORES	4
	INFERÊNCIA ESTATÍSTICA	4		INTELIGÊNCIA COMP. PARA OTIMIZAÇÃO	4
1º PERÍODO	PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I	4	2º PERÍODO	ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS	4
	INTRODUÇÃO À METODOLOGIA DE PESQUISA	2		PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES II	4
	INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	2		MATEMÁTICA DISCRETA	4
	INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO EM IA	4		CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	4
	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	4		ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE	4
	GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR	4		-	-

Tabela 16 – Distribuição das disciplinas durante o 4º ano do curso.

O Departamento de Computação e Sistemas mantém a maior carga horária, com **56 horas/aula** no primeiro semestre e **60 horas/aula** no segundo, refletindo a natureza técnica e aplicada das disciplinas. O Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas possui **12 horas/aula** no primeiro semestre e **8 horas/aula** no segundo semestre, respectivamente. Por sua vez, o Departamento de Engenharia e Produção contribui com **14 horas/aula** no primeiro semestre e **12 horas/aula** no segundo semestre.

Para atender à carga total de aulas previstas, estima-se a necessidade de **6 (seis) docentes** vinculados ao DECSI, além de **1 (um) professor** vinculado ao DECEA e **1 (um) docente** vinculado ao DEENP. A Tabela 17 sumariza essa projeção de vagas e apresenta o nome do departamento, sua respectiva vaga com a discriminação dos professores e a carga horária de cada um, bem como a carga horária total para cada departamento.

Destaca-se que a necessidade de 6 (seis) professores para o DECSI se justifica em função das seguintes situações:

1. redução de encargos para o chefe de colegiado de curso;
2. necessidade de oferta de turmas extras;
3. necessidade de ofertas de disciplinas eletivas;

1º SEMESTRE			2º SEMESTRE		
DEPARTAMENTO	VAGA	CARGA HORÁRIA	DEPARTAMENTO	VAGA	CARGA HORÁRIA
DECSI	PROFESSOR 1	8 HORAS/AULA*	DECSI	PROFESSOR 1	8 HORAS/AULA*
	PROFESSOR 2	8 HORAS/AULA*		PROFESSOR 2	8 HORAS/AULA*
	PROFESSOR 3	8 HORAS/AULA ^o		PROFESSOR 3	8 HORAS/AULA ^o
	PROFESSOR 4	10 HORAS/AULA		PROFESSOR 4	12 HORAS/AULA
	PROFESSOR 5	12 HORAS/AULA		PROFESSOR 5	12 HORAS/AULA
	PROFESSOR 6	12 HORAS/AULA		PROFESSOR 6	12 HORAS/AULA
	TOTAL	56 HORAS/AULA		TOTAL	60 HORAS/AULA
DECEA	PROFESSOR 1	12 HORAS/AULA	DECEA	PROFESSOR 1	8 HORAS/AULA
	TOTAL	12 HORAS/AULA		TOTAL	8 HORAS/AULA
DEENP	PROFESSOR 1	14 HORAS/AULA	DEENP	PROFESSOR 1	12 HORAS/AULA
	TOTAL	14 HORAS/AULA		TOTAL	12 HORAS/AULA

* 8 HORAS/AULA. Redução para exercer o cargo da presidência do colegiado do curso de IA.

* 8 HORAS/AULA, porém podendo ser 12 HORAS/AULA devido à oferta de turmas extras.

^o 8 HORAS/AULA, porém podendo ser 12 HORAS/AULA devido à diversificação de ofertas de eletivas.

Tabela 17 – Projeção de vagas para o 4º ano do curso.

4. realização de orientações de Trabalho de Conclusão de Curso;

As disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e II não foram contabilizadas como créditos a serem ministrados. Observa-se ainda que o curso de IA possui uma necessidade constante de requalificação do corpo docente devido as rápidas inovações tecnológicas. Neste sentido, os encargos adicionais de turmas extras e eletivas podem ser rearranjados para viabilizar afastamentos para capacitação do corpo docente (como, por exemplo, para **pós-doutorado**).

Considerando a expansão gradual da oferta de disciplinas ao longo da implementação do curso de Inteligência Artificial, observa-se que, a partir do quarto ano, poderá haver a necessidade de abertura de turmas adicionais e de maior número de disciplinas eletivas ofertadas em paralelo, por isso o DECSI demandará a oferta de mais créditos. Diante desse cenário, estima-se ser indispensável o reforço do quadro docente para garantir a qualidade do ensino, a diversidade de temas ofertados e o adequado acompanhamento acadêmico dos estudantes, desse modo, faz-se a seguinte projeção referente à necessidade de vagas:

- (a) Integração de 6 (seis) novos docentes ao Departamento de Computação e Sistemas até o início do quarto ano de funcionamento do curso de forma a atender à crescente demanda por disciplinas obrigatórias e eletivas na área de Inteligência Artificial;
- (b) Para os demais departamentos envolvidos, o Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas e o Departamento de Engenharia e Produção, considera-se necessária a contratação de 1 (um) novo docente para cada um, assegurando a continuidade e o equilíbrio da oferta das disciplinas sob sua responsabilidade.

6 Infraestrutura

Este capítulo apresenta a infraestrutura do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas já existente com a qual o Curso de Inteligência Artificial pode contar, porém, a primeira seção a seguir (Seção 6.1) prevê a infraestrutura e recursos necessários para a oferta do curso.

O restante deste capítulo está estruturado conforme descrito a seguir. A Seção 6.2 apresenta as instalações gerais. A Seção 6.3 descreve as instalações sanitárias. Na Seção 6.4 descreve a acessibilidade e sustentabilidade existentes no campus. A Seção 6.5 descreve as salas de trabalho do corpo docente. Por sua vez, a Seção 6.6 descreve as salas de aula existentes. Os laboratórios de Ensino, Pesquisa e Extensão são descritos na Seção 6.7. Na Seção 6.8 são apresentados os Laboratórios Multiusuários. O Restaurante Universitário é descrito na Seção 6.9. O Auditório e a Biblioteca são descritos nas Seções 6.10 e 6.11, respectivamente. Na Seção 6.12 descreve as instalações da Empresa Júnior. Por fim, a Seção 6.13 apresenta o plano de melhoria da infraestrutura física.

6.1 Previsão da Infraestrutura e Recursos Necessários para o Curso de Inteligência Artificial

Para que a oferta do Curso de Inteligência Artificial da UFOP possa ocorrer de forma completa, adequada e abrangente, é importante que as disciplinas da matriz curricular possam contar com uma infraestrutura e recursos específicos para execução e desenvolvimento de Sistemas de Software Inteligentes e Sistemas Autônomos e Inteligentes durante as aulas práticas, em especial, das disciplinas dos Eixos de formação de Ciência de Dados, Aprendizado de Máquina, Redes Neurais Profundas e Percepção e Atuação (visão computacional e processamento de linguagem natural).

Diante disso, é necessário que uma infraestrutura de Servidores de Computação de Alto Desempenho com 4 (quatro) clusters seja adquirida. Cada um deverá apresentar as configurações/especificações:

- **Processador:** AMD Ryzen Threadripper 7970X com 32 Núcleos / 64 Threads, até 5.3GHz. Socket sTR5 ou equivalente;
- **Memória RAM:** 512 GB DDR5 4800/5600MHz ECC RDIMM Padrão 3DS RDIMM – 4 Módulos de 128GB (Samsung M321R ou Kingston Server Premier) ou equivalente;

- **Placa de Vídeo:** Nvidia RTX 6000 Ada Generation 48GB ou equivalente;
- **Armazenamento:** SSD 8 TB NVMe PCIe 4.0 – Sabrent Rocket 4 Plus ou Kingston KC3000 ou equivalente.

Ainda, é importante que um Laboratório de Aulas Práticas de Inteligência Artificial contenham 20 (vinte) máquinas com as seguintes configurações:

- **Processador:** Intel® Core™ Ultra 5 235 vPro® (14-core, até 5.0 GHz, NPU de 13 TOPS) ou equivalente;
- **Placa de vídeo:** NVIDIA® RTX™ A400, 4 GB GDDR6, half height, 4 mDP to DP ou equivalente;
- **Memória RAM:** 32 GB (2x16GB) DDR5, 5600 MT/s ou equivalente;
- **Armazenamento:** SSD de 1TB.

Para a oferta adequada das disciplinas de Robótica e áreas correlatas, torna-se necessária a aquisição de kits de robótica completos. A Tabela 18 descreve a listagem dos recursos necessários para os kits de robótica e recursos necessários para as aulas práticas.

As disciplinas que farão uso direto desses materiais incluem: Introdução à Robótica, Robótica, Internet das Coisas, Programação de Sistemas Embarcados e de Tempo Real e Projeto Integrador. Na disciplina de Introdução à Robótica, os kits permitirão o desenvolvimento de atividades práticas envolvendo percepção e atuação robótica, possibilitando a simulação de aplicações reais presentes na indústria. Além disso, modelos de aprendizagem de máquina poderão ser executados nos controladores embarcados (TinyML), permitindo a implementação de tarefas como reconhecimento de objetos e acionamento de atuadores.

A inclusão de módulos de câmera tornará os protótipos aptos à realização de experimentos de visão computacional, ampliando o espectro de aplicações práticas. Da mesma forma, módulos de comunicação sem fio, como Bluetooth e Wi-Fi, permitirão o desenvolvimento de soluções voltadas à Internet das Coisas (IoT). Por fim, os kits também serão empregados nas atividades do Projeto Integrador, possibilitando o desenvolvimento de soluções inovadoras baseadas em Inteligência Artificial que possam beneficiar a comunidade acadêmica e a sociedade externa à UFOP.

Componente	Especificação Técnica Detalhada	Observações Técnicas
Arduino Nano 33 BLE Sense Rev2	ARM Cortex-M33 @ 64 MHz; Acelerômetro, giroscópio, magnetômetro; Microfone digital; Sensor de pressão, umidade e temperatura; Bluetooth Low Energy; suporte ao TinyML.	Ideal para aulas de ML embarcado e sensores integrados. Compatível com TensorFlow Lite Micro.
ESP32-CAM (OV2640)	Dual-core Tensilica LX6; Wi-Fi; Suporte a câmera OV2640 2MP; 4MB PSRAM.	Ótimo para visão computacional básica e streaming de vídeo. Exige programação otimizada.
Raspberry Pi 4 Model B (4 GB RAM)	Quad-core Cortex-A72 1.5 GHz; 4 GB RAM; Wi-Fi + Bluetooth; USB 3.0; Porta CSI para câmera.	Necessário para visão computacional avançada, OpenCV e aplicações de IA locais.
Câmera Raspberry Pi Camera Module V2	Sensor Sony IMX219; 8 MP; 1080p30.	Ideal para visão avançada, alta compatibilidade com Pi.
Kit de Robótica com Braço Robótico 4DOF	Estrutura metálica ou acrílico; 4 servomotores; controlador PWM; base de fixação.	Usado em aulas de cinemática, controle e automação. Permite projetos reais de manipulação.
Servomotor (microservo) SG90	Torque 1.8–2.5 kg · cm; 0 – 180°; 5V.	Para mecanismos simples, braços pequenos e prototipagem educacional.
Servomotor MG996R (alto torque)	Torque 9–10 kg · cm; 4.8–7.2V.	Necessário em robôs maiores, braços robustos e cargas pesadas.
Motor DC com Caixa de Redução	6V–12V; torque ampliado; eixo 3mm.	Usado em robôs móveis com tração diferencial.
Driver de Motor L298N	Dupla ponte H; 5–35V; 2A.	Controla motores DC e robôs móveis.
Sensor Ultrassônico HC-SR04	Distância 2-400 cm; precisão ±3 mm	Essencial para navegação, mapeamento simples e robótica móvel.
Sensor Infravermelho de Obstáculo	IR LED + fototransistor; alcance 2-30 cm	Boa opção para detecção rápida e barata em robôs móveis.
Sensor IMU MPU-6050	Acelerômetro + giroscópio (6 DOF).	Para estabilização, controle e navegação de robôs.
Sensor de Cor TCS34725	RGB + clear; filtro IR; I^2C .	Permite classificação de objetos, leitura de cores e automação industrial educacional.
Protoboard 830 pontos	Conexões sem solda	Necessário para experimentação rápida em laboratório.
Jumpers (kit com 120 unidades)	Macho–macho, macho–fêmea e fêmea–fêmea.	Essencial para conexões entre módulos e sensores
Fonte DC 5V/2A	Saída regulada 5V; plug P4.	Para alimentar módulos, controladores e protótipos.
Fonte DC 12V/5A	Saída regulada 12V.	Para motores, braços robóticos e cargas maiores.
Kit de Resistores + Capacitores + LEDs	Resistores 1/4W (valores diversos); LEDs 3 e 5 mm; capacitores eletrolíticos e cerâmicos.	Fundamental para circuitos eletrônicos básicos e avançados.
Módulo Wi-Fi ESP8266 (NodeMCU)	CPU Tensilica LX106; Wi-Fi 2.4GHz; 4MB Flash.	Ideal para aulas de IoT, MQTT, dashboards e automação.
Módulo Bluetooth HC-05	Bluetooth 2.0; comunicação serial	Usado para controle de robôs via smartphone.
Kit de rodas + chassi acrílico para robô móvel	2 rodas + roda boba; chassi acrílico + suporte motores.	Montagem de robôs line-following e móveis educativos.
Bateria Li-ion 18650 + Suporte	3.7V; 2000–3000 mAh.	Alimentação portátil para robôs móveis.
Carregador para 18650	Bivolt; 1–2 slots.	Segurança no carregamento.

Tabela 18 – Descrição dos kits de robótica e recursos para aulas práticas.

6.2 Instalações Gerais

O Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, onde o curso de Inteligência Artificial é ofertado, conta atualmente com um terreno que possui área total de 32.924 m² e contempla diversas instalações para atividades de ensino, pesquisa e extensão. O campus possui quatro prédios de três andares predominantemente de salas de aula, um prédio de quatro andares para laboratórios, um prédio de quatro andares composto por salas de professores, biblioteca e auditório, um prédio de andar único com garagem para veículos oficiais e almoxarifado de materiais de escritório e limpeza, um prédio de andar único com sala para as atléticas do instituto e sala para atividades culturais e uma quadra poliesportiva. A Tabela 19 apresenta um resumo das instalações gerais do ICEA.

Item	Referência
Área construída total	8.279 m ²
Total de laboratórios de ensino	15
Total de laboratórios de extensão	3
Total de laboratórios de pesquisa	10
Salas de aula para graduação e pós-graduação	25
Biblioteca	1
Restaurante Universitário	1
Quadra poliesportiva	1
Auditório	1
Outros ambientes p/ lazer, ensino, pesquisa e extensão	9

Tabela 19 – Resumo de informações sobre as instalações físicas do ICEA.

6.3 Instalações Sanitárias, Limpeza e Segurança

Os administradores do ICEA possuem uma grande preocupação em manter as instalações sanitárias dos prédios em boas condições higiene e limpeza. Para tanto o instituto possui um conjunto de equipes de profissionais terceirizados responsáveis pela limpeza, serviços gerais, jardinagem, segurança armada (24h) e portaria (24h).

A unidade conta ainda com informativos que visam à conservação dos prédios, sinalização de uso apropriados dos espaços, bem como o uso consciente dos recursos visando reduzir o quantitativo de lixo gerado e a realização do seu descarte de forma apropriada.

Quanto à segurança contra incêndios, todos os cursos têm como componente curricular obrigatório a discussão sobre o tema, visando facilitar a operacionalização de um plano de evacuação dos prédios em caso de incêndio. Todos os prédios do instituto são dotados de extintores distribuídos em conformidade com as normas de segurança vigentes no país, bem como alguns deles possuem também outros equipamentos como mangueiras e hidrantes.

O instituto conta com acesso à Internet via rede cabeada e Wi-Fi com cobertura em todos os prédios e em alguns pontos de áreas externas. Todas as salas de aula, salas de professores e laboratórios contam também com infraestrutura de rede cabeada.

6.4 Acessibilidade e Sustentabilidade

O ICEA tem desenvolvido projetos e ações que visam à melhoria das condições de infraestrutura no que tange a acessibilidade, que incluem a manutenção de elevadores, demarcação de faixas exclusivas, correção de pisos irregulares e ampliação dos locais com sinalização apropriada. Atualmente a unidade conta com os seguintes elementos:

- I. mapa tátil direcional;
- II. corrimão em escadas;
- III. elevadores;
- IV. passarelas de interligação entre blocos sem elevadores;
- V. faixas de pedestre;
- VI. lombadas elevadas para travessia de pedestres;
- VII. vagas de estacionamento reservadas (PCD e idosos).

O ICEA conta com uma usina fotovoltaica para geração de energia própria de 147,84 Kw/pico, com o intuito de suprir a demanda de consumo energético do instituto. Este é um passo importante na busca da sustentabilidade socioambiental pela Instituição.

6.5 Salas de Trabalho dos Docentes

O curso de Inteligência Artificial conta com uma sala de trabalho de 15 m² dividida para dois professores. Para cada professor são disponibilizados uma cadeira giratória, uma cadeira comum, duas mesas, um armário com chave e um computador. Tal estrutura é adequada para a realização das tarefas e provê privacidade para os atendimentos aos alunos. Ao todo são 42 salas de professores sendo essas ocupadas pelos professores que lecionam no instituto.

O coordenador do curso atende em sua própria sala de trabalho, que já tem os recursos necessários para que este realize suas tarefas de coordenador e seus atendimentos aos alunos. A Figura 2 apresenta uma foto de uma sala de trabalho compartilhada por dois professores.



Figura 2 – Foto de uma das salas dos professores.

6.6 Salas de Aula

O instituto conta com 25 salas de aula cuja capacidade varia entre 34 a 60 alunos. Todas as salas são equipadas com um Datashow, um computador e ventiladores. Todas as salas são faxinadas diariamente pelo setor de limpeza do ICEA. A Figura 3 contém uma foto de uma das salas de aula do curso de Inteligência Artificial.



Figura 3 – Foto de uma das salas de aula do curso de Inteligência Artificial.

6.7 Laboratórios de Ensino, Pesquisa e Extensão

Os laboratórios de ensino atendem às necessidades básicas e específicas do curso, sendo gerenciado por um coordenador, indicado pela unidade, que é responsável por fazer cumprir as normas de funcionamento, utilização e segurança do local. O coordenador é responsável também por verificar e solicitar a manutenção periódica dos equipamentos e, indicar a necessidade de atualização e garantia dos recursos mínimos para a o desenvolvimento adequado das atividades dos laboratórios. A Figura 4 apresenta a foto de um dos laboratórios de ensino do curso.



Figura 4 – Foto de um dos laboratórios de ensino do curso de Inteligência Artificial.

A Tabela 20 apresenta uma relação dos laboratórios disponibilizados para o curso de Inteligência Artificial e suas respectivas finalidades e capacidades.

Nome	Tipo	Capacidade
Laboratório de Ensino em Informática I	Ensino	48
Laboratório de Ensino em Informática II	Ensino	48
Laboratório de Ensino em Informática III	Ensino	48
Laboratório de Ensino em Informática IV	Ensino	48
Laboratório de Inteligência Computacional	Pesquisa	6
Laboratório de Eng. e Desenvolvimento de Sistemas	Pesquisa e Extensão	6
Laboratório de Computação Móvel	Pesquisa	6
Laboratório de Pesquisa Multiusuário	Pesquisa	40
Laboratório de Simulação e Otimização de Sistemas	Pesquisa	10
Laboratório de Interação Humano Computador	Ensino, Pesq. e Extensão	24
Laboratório de Extensão – INCOP	Extensão	10

Tabela 20 – Laboratórios do curso de Inteligência Artificial.

6.8 Laboratórios Multiusuário

Todos os alunos têm acesso a dois laboratórios multiusuário. Cada laboratório possui 20 computadores e disponibiliza os principais softwares de escritório e disponíveis ao curso de Inteligência Artificial. O ICEA possui um link dedicado de acesso à Internet de 200 Mbps, além de acesso à rede Wi-Fi em todos os prédios e redondezas. Os laboratórios multiusuário são similares, em estrutura e mobília, aos laboratórios de ensino em informática do ICEA.

6.9 Restaurante Universitário

O campus do ICEA, onde o curso de Inteligência Artificial da UFOP está inserido, conta com um Restaurante Universitário (RU) que serve aproximadamente 400 refeições diariamente. Os RUs da UFOP têm como objetivo oferecer a toda comunidade universitária – discentes, técnico-administrativos e docentes – um espaço de convivência visando à produção de refeições dentro de padrões que garantam qualidade, higiene, equilíbrio nutricional e balanceamento, garantindo assim a segurança alimentar e nutricional do cardápio oferecido. Dependendo do nível de classificação do estudante, as refeições podem ser gratuitas ou parcialmente subsidiadas. A Figura 5 apresenta uma foto do restaurante universitário do ICEA.

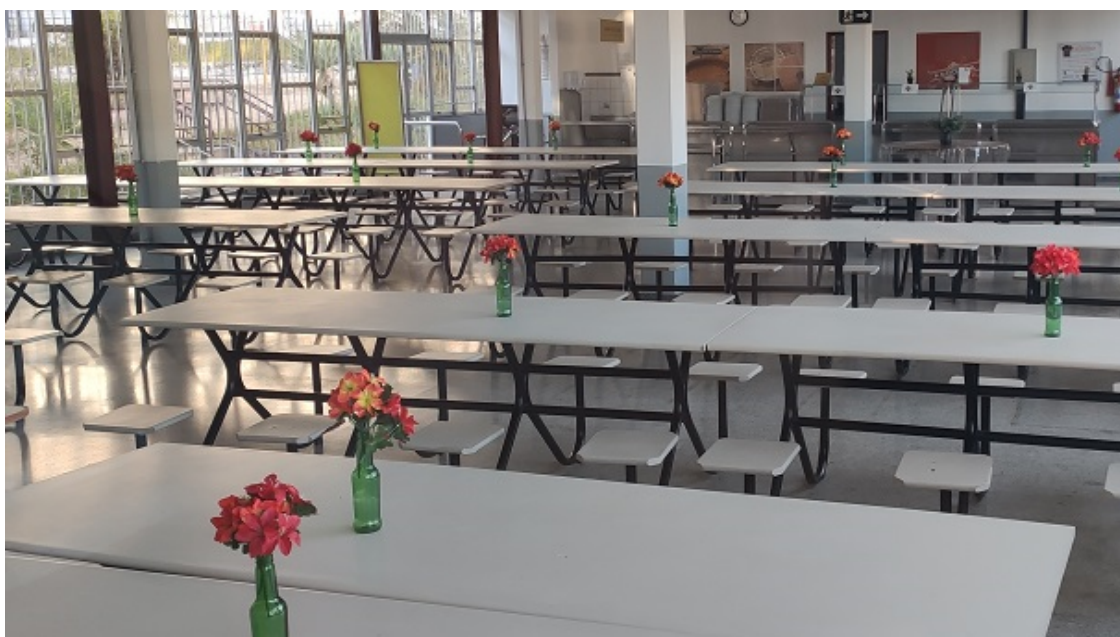


Figura 5 – Foto do restaurante universitário do ICEA.

6.10 Auditório

O curso de Inteligência Artificial da UFOP conta com um auditório para realização de seminários, apresentações, cerimônias e eventos variados. O auditório tem capacidade para 222 pessoas e conta com modernos recursos de audiovisuais. A Figura 6 apresenta uma foto do auditório do ICEA, campus onde o curso está inserido.



Figura 6 – Foto do auditório do ICEA.

6.11 Biblioteca

O campus do ICEA, onde o curso de Inteligência Artificial está inserido, conta com uma biblioteca setorial física. A biblioteca do ICEA funciona das 8:00hs às 21:00hs horas e conta com cinco técnicos administrativos, sendo uma bibliotecária e quatro auxiliares de biblioteca. Seu acervo¹ é de 3.026 títulos, 11.321 exemplares, e mais de 31 mil títulos *e-books*. A biblioteca possui um espaço para consultas no local, com aproximadamente 80 assentos. A Figura 7 apresenta uma foto da biblioteca setorial do ICEA.



Figura 7 – Foto da biblioteca setorial do ICEA.

¹ Dados de julho de 2022

Adicionalmente, os discentes do curso de Inteligência Artificial têm à sua disposição todo o acervo bibliográfico disponibilizado pelo Sistema de Bibliotecas e Informação da Instituição (Sisbin-UFOP), que pode ser consultado online pelo endereço <www.sisbin.ufop.br>. O Sisbin é o órgão da UFOP responsável pela gestão das 13 bibliotecas setoriais da instituição e oferece os seguintes serviços:

- I. empréstimos entre bibliotecas – bibliotecas de outras instituições;
- II. reserva – pode ser feita em qualquer biblioteca do sistema (permite ao usuário solicitar livros de outras bibliotecas do sistema e recebê-los por malote);
- III. empréstimos e devolução em qualquer biblioteca do sistema;
- IV. acesso à base de dados local;
- V. acesso ao Portal da Capes;
- VI. acesso à base de Teses e Dissertações da UFOP;
- VII. orientações sobre normalização de trabalhos acadêmicos, monografias, teses e publicações científicas.

Além disto, o aluno tem a possibilidade de acessar um vasto conteúdo digital com seu login de acesso através da Plataforma Minha UFOP. Na opção Biblioteca Digital é possível acessar: Biblioteca Digital de TCCs, Catálogo on-line, E-books B.virtual Pearson, E-books Lectio, E-books minha biblioteca, Normas técnicas, Periódicos Capes e Periódicos UFOP). Por meio da Rede Nacional de Pesquisa (RNP), uma vez conectado à rede da instituição, o discente do curso terá acesso digital a todos os títulos disponíveis no Portal de Periódicos Capes. Há também a possibilidade de acesso em seu próprio domicílio, via acesso remoto, mediante a autorização de uso da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) da RNP.

6.12 Empresa Júnior

Uma empresa júnior é uma organização formada por alunos de graduação que prestam serviços para micro e pequenas empresas sob orientação e supervisão de professores do curso de atuação. O curso de Inteligência Artificial da UFOP poderá contribuir com discentes para a **Visão Tecnologia e Sistemas Júnior (Visão)**, que é mantida pelos cursos de Sistemas de Informação e Engenharia de Computação, composta por 10 a 25 alunos e um professor orientador, que dedica 4 horas semanais a essa tarefa. A Visão Júnior tem prazo de duração indeterminado e está vinculada à Federação de Empresas Juniores de Minas Gerais (FEJEMG) e à Central de Empresas Juniores (CEJ) da UFOP.

A Visão Tecnologia e Sistemas Júnior² atua há mais de quatorze anos em João Monlevade e região tendo como missão transformar as pessoas, provendo soluções que valorizem seus clientes. Dentre os serviços prestados pela Visão destacam-se: o desenvolvimento de sistemas Web, aplicativos e Websites; consultoria em tecnologia da informação; e oferta de cursos e treinamentos em informática. A participação do aluno na Visão propicia uma aproximação do conteúdo visto em sala de aula com as tecnologias e habilidades exigidas no mercado de trabalho.

A empresa conta com uma sala ampla e devidamente mobiliada. Sua arrecadação se dá por meio de prestação de serviços e doações e é revertida na manutenção de suas atividades e na formação dos alunos participantes da empresa. O processo seletivo é amplamente divulgado e se dá anualmente, onde são avaliadas habilidades de relacionamento interpessoal e conhecimentos em fundamentos de computação.

6.13 Plano de Melhoria da Infraestrutura Física

As atuais instalações estão adequadas para o atendimento aos cursos existentes, sendo que estudos de otimização de uso dos espaços são constantemente realizados e planos de expansão e adequação são solicitados, para que, à medida que cheguem novos recursos, sejam providenciadas melhorias. O instituto já possui um projeto para reforma e expansão de um dos prédios, que irá receber as novas instalações da biblioteca, e que inclui mais espaço estudo (individual e coletivo) e acervo.

² <<https://www.visaojr.com.br/>>

Referências

- ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY. *ACM Computing Classification System*. 2025. Disponível em <<https://dl.acm.org/ccs>>, acessado em outubro de 2025.
- CARMENADO, I. de los R.; LÓPEZ, F. R.; GARCÍA, C. P. Promoting professional project management skills in engineering higher education: project-based learning(pbl) strategy. *International Journal of Engineering Education*, v. 31, p. 184–198, 2015.
- CHEN, H.; YANG, J. Application of it-integrated project-based learning in the teaching reform of undergraduate education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, International Journal of Emerging Technology in Learning, Kassel, Germany, v. 16, n. 5, p. 248–260, March 2021. ISSN 1863-0383. Disponível em: <<https://www.learntechlib.org/p/220080>>.
- CONSELHO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Plano Brasileiro de Inteligência Artificial 2024-2028*. Brasília: Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), 2024.
- GLOBO, J. da. *Procura por profissionais de TI será de 420 mil pessoas até 2024 e o Brasil forma apenas 46 mil por ano*. 2022. Disponível em <<https://g1.globo.com/go/goias/especial-publicitario/colégio-integrado/o-futuro-e-integrado/noticia/2021/01/13/procura-por-profissionais-de-ti-sera-de-420-mil-pessoas-ate-2024-e-o-brasil-forma-apenas-46-mil-por-ano.ghtml>>, acessado em junho de 2022.
- GONÇALVES, N. G.; QUIMELLI, G. A. de S. *Princípios da extensão universitária: contribuições para uma discussão necessária*. Curitiba, Paraná: CRV, 2020.
- HMELO-SILVER, C. E. Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational psychology review*, Springer, v. 16, n. 3, p. 235–266, 2004.
- IBGE. *Panorama - São Gonçalo do Rio Abaixo*. 2022. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-goncalo-do-rio-abaixo/panorama>>, acessado em junho de 2022.
- LEITE, B. Aprendizagem tecnológica ativa. *Revista internacional de educação superior*, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), v. 4, n. 3, p. 580–609, 2018.
- MAGALHAES, W. d. A. M.; PEREIRA, A. L. S. O uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino técnico: projetos integradores como experiência interdisciplinar. v. 5, dez. 2019. Disponível em: <<https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/836>>.
- MERGENDOLLER, J. R.; THOMAS, J. W. Managing project based learning: Principles from the field. *Buck Institute for Education*. Available: <<http://www.bie.org>>, 2001.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA. *Resolução n. 5: Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área de Computação*. Brasília: Ministério da Educação e da Cultura (MEC), 2016.

- NETO, S. C. *Extensão e Universidade: A Construção de Transições Paradigmáticas por meio das Realidades Sociais*. Paraná: Editora Appris, 2016.
- OGASHAWARA, O.; FRANCISCO, C. A. de; KAT, E. R. R. Projetos integradores: Uma reflexão sobre a aplicação de experiências com base na aprendizagem orientada por projetos. In: *Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE' 11)*. [S.l.: s.n.], 2011.
- OGASHAWARA, O.; FRANCISCO, C. A. de; KAT, E. R. R. Disciplinas integradoras do curso de engenharia elétrica da ufscar. In: *Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE' 12)*. [S.l.: s.n.], 2012.
- PARMELEE, D.; MICHAELSEN, L. K.; COOK, S.; HUDES, P. D. Team-based learning: a practical guide: Amee guide no. 65. *Medical teacher*, Taylor & Francis, v. 34, n. 5, p. 275–287, 2012.
- PINHO, G. Lucia de; JULIANI, D. P. Interação diaglógica em atividades de extensão: uma análise no instituto federal de santa catarina. *Periferia*, Santa Catarina, v. 17, n. 1, p. e86658, fev. 2025.
- SCHÖN, D. A. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. [S.l.]: Penso Editora, 2009.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. *Plano Nacional de Inteligência Artificial da Sociedade Brasileira de Computação*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2024.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. *Referenciais de Formação para Cursos de Bacharelado em Inteligência Artificial*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2024.
- STRAYER, J. F. How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning environments research*, Springer, v. 15, n. 2, p. 171–193, 2012.
- THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Editora Cortez, 2018.
- UFOP. *Guia de Curricularização da Extensão da UFOP*. 2022. Disponível em <https://proex.ufop.br/sites/default/files/guia_curricularizacao_ufop_atualizacao_2022.docx.pdf>, acessado em junho de 2022.
- UFOP. *Plano de Desenvolvimento Institucional - Universidade Federal de Ouro Preto (2016 - 2025)*. 2022. Disponível em <<https://ufop.br/noticias/institucional/pdi-ufop-2016-2025>>, acessado em julho de 2020.
- UFOP. *UFOP em Números*. 2025. Disponível em <<https://ufop.br/ufop-em-numeros>>, acessado em dezembro de 2025.
- UNESCO. *Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers*. Paris: [s.n.], 2021. ISBN 978-92-3-100447-6. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>>.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO. *Plano de Desenvolvimento Institucional 2016–2025*. Ouro Preto, Minas Gerais: Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 2015.

A Programas das Disciplinas Obrigatórias

1º PERÍODO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Programação de Computadores I Nome da Disciplina em Inglês Computer Programming I		Código: CSI101
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Arquitetura e funcionamento básico de um computador. Estratégias básicas de solução de problemas por meio de algoritmos. Variáveis, constantes, tipos de dados e entrada/saída. Expressões e comandos condicionais. Comandos de repetição. Funções. Vetores. Tipos heterogêneos de dados. Manipulação de arquivos.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Arquitetura e funcionamento básico de um computador. 2. Algoritmos: conceito, narração descritiva, pseudocódigo e fluxograma. 3. Variáveis, constantes, tipos de dados e E/S: tipos primitivos de dados, declaração e atribuição de variáveis, entrada e saída de dados. 4. Expressões e comandos condicionais: expressões aritméticas, relacionais e lógicas. Blocos de comandos. Diferentes tipos de comandos condicionais. 5. Comandos de repetição: diferentes tipos de comandos de repetição. Break e Continue. 6. Funções: declaração, parâmetros e retorno. Passagem de parâmetros por valor e por referência. Escopo de variáveis: escopo local e global. Pilha de chamada de funções. Recursão. 7. Vetores: definição, declaração e inicialização. Vetores multidimensionais. 8. Tipos heterogêneos de dados: declaração e inicialização. Acesso aos campos de tipos heterogêneos de dados. 		
Bibliografia Básica: FORBELLONE, A. L. V., EBERSPACHER, H. F. Lógica de programação: A construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em Python. Porto Alegre: Bookman, 2022. [Acervo virtual – Pearson] MENEZES, N. L. C. Introdução à Programação com Python: Algoritmos e Lógica de Programação para iniciantes. São Paulo: Editora: Novatec. 2019. [Acervo físico]		

Luiz, A.; Forbellone, V.; Eberspacher, H. F. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**. 3ª edição. Makron Books, 2005.

Bibliografia Complementar:

PYTHON SOFTWARE FOUNDATION. **Documentação Python 3.10.4**. Disponível em <https://docs.python.org/pt-br/3/>, acessado em Abril de 2022.

GRUS, J. **Data Science do Zero: Noções fundamentais com Python**. Tradução de Data Science from Scratch: First Principles with Python. Rio de Janeiro : Alta Books, 2021. [Acervo virtual - Minha Biblioteca]

SHAW, Z. A. **Learn More Python 3 the Hard Way**. 1 ed. Addison-Wesley Professional, 2017. [Acervo físico]

LOPES, Anita; GARCIA, Guto. **Introdução à Programação: 500 algoritmos resolvidos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002. [Acervo físico]



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Introdução à Metodologia da Pesquisa		Código: ENP 101	
Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to the Research Methodology			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção – DEENP		Unidade Acadêmica: Icea	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Princípios gerais da metodologia da pesquisa. Ciência e Comunicação Científica. A Pesquisa e suas Classificações. As Etapas da Pesquisa. Fontes de informação para a pesquisa. Métodos Científicos. Citações e Referências Bibliográficas. Elaboração e apresentação do Relatório de Pesquisa. Preparação de artigos para Publicação.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação do programa e das formas de avaliação. 2. Ciência e comunicação científica: o sistema de comunicação na ciência; canais formais e informais; o trabalho científico e sua avaliação; o pesquisador e suas qualificações. 3. A Pesquisa e suas classificações. 4. Concepções metodológicas da ciência: método indutivo; método dedutivo; falsificacionismo; paradigmas da pesquisa científica. 5. Planejamento do projeto de pesquisa. 6. Fontes de informação para a pesquisa: Fontes impressas; Fontes digitais; Como operar a busca de informações nas diferentes fontes. 7. As Etapas da Pesquisa: Escolha do tema; Formulação do problema; Objetivos; Justificativa; Revisão de literatura; Método Científico; Análise e discussão dos dados; Conclusão; Redação do trabalho. 8. Método de pesquisa: abordagens de pesquisa; métodos de pesquisa; fonte de coleta de dados; amostra e população. 9. Fichamento, Resumo, Citações e Referências Bibliográficas de Textos: Leitura e análises. 10. Elaboração e Apresentação do Relatório de Pesquisa: Elementos Pré-Textuais; Elementos Textuais; Elementos Complementares e Pós-Textuais. Normalização. 11. Preparando Artigos para Publicação: Tipos de artigos; Estruturas recomendadas 			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Bibliografia básica:

- 1) GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2018. 173 p. [Acervo virtual - Plataforma Ebooks Minha Biblioteca]
- 2) MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico: Projetos de Pesquisa, Pesquisa bibliográfica, Teses de Doutorado, Dissertações de Mestrado, Trabalhos de Conclusão de Curso**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021. 247 p. [Acervo virtual - Plataforma Ebooks Minha Biblioteca]
- 3) CAUCHICK-MIGUEL, P. A. et al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. 244 p. [Acervo virtual - Plataforma Ebooks Minha Biblioteca]

Bibliografia complementar:

- 1) MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 7ª edição. São Paulo: Atlas, 2017. 298 p. [Acervo virtual - Minha Biblioteca]
- 2) MARCONI, M.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021. 354 p. [Acervo virtual - Plataforma Ebooks Minha Biblioteca]
- 3) THIOLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 136 p. [Acervo físico]
- 4) YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 270 p. [Acervo físico e virtual - Plataforma Ebooks Minha Biblioteca]
- 5) SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. H.; LÚCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013. [Acervo virtual – Minha Biblioteca]
- 6) VOSS, Chris; TSIKRIKTSIS, Nikos; FROHLICH, Mark. Case research in operations management. **International journal of operations & production management**, V.22, n. 2, 2002, p. 195-219..



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Introdução à Inteligência Artificial		Código: CSIA01
Nome da Disciplina em Inglês Introduction to Artificial Intelligence		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 36 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: História e fundamentos da Inteligência Artificial (IA). Conceitos básicos e definições. Abordagem conceitual sobre agentes inteligentes, raciocínio automatizado e problemas clássicos em IA. Noções de Aprendizado de Máquina. Discussão crítica sobre os impactos sociais, éticos e legais da IA. Apresentação de tecnologias atuais de IA.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução e Motivação para a IA: Definições sobre IA; Histórico da IA: de Turing aos sistemas modernos; Aplicações atuais em diferentes áreas. 2. Como máquinas pensam: Agentes e Tomada de Decisão; Conceito de agente inteligente; Exemplos simples de raciocínio automatizado; Problemas clássicos (labirintos, jogos simples). 3. Introdução ao Aprendizado de Máquina (sem código): O que é Aprendizado de Máquina e como ele difere da IA simbólica; Conceitos de entrada, saída, modelo, erro, e treino; Aprendizado supervisionado e não supervisionado. 4. IA, Sociedade e Ética: Impactos da IA no trabalho, privacidade e vida social; Discussões com casos reais e dilemas éticos; Regulação e legislação emergente. 5. Panorama da IA Moderna e Perspectivas: IA generativa, redes neurais, robótica e visão computacional (apresentação superficial); Demonstrações modernas (ChatGPT, Midjourney, DeepFakes, etc.); Possibilidades de atuação profissional na área de IA; Conexões da IA com outras disciplinas do curso. 		
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. Russell, S.; Norvig, P. <i>Inteligência Artificial</i>. 3ª edição, Elsevier, 2013; 2. Darwiche, A. <i>Modeling and Reasoning with Bayesian Networks</i>. Cambridge University Press, 2014; 3. Burkov, A. <i>The Hundred-Page Machine Learning Book</i>. Andriy Burkov, 2019. 		
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mohri, M.; Rostamizadeh, A.; Talwalkar, A. <i>Foundations of Machine Learning</i>. 2ª edição, MIT Press, 2018; 2. Sutton, R.S.; Barto, A.C. <i>Reinforcement Learning: An Introduction</i>. 2ª edição, Bradford Books, 2018. 		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Inovação e Empreendedorismo em IA		Código: CSIA02
Nome da Disciplina em Inglês Innovation and Entrepreneurship in AI		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Apresentar os principais conceitos relativos ao empreendedorismo e conduzir o processo de elaboração de um plano de negócio de base tecnológica.		
Conteúdo do curso: Tomada de decisão e pensamento racional; Conceitos de estratégia segundo a visão de Mintzberg; Fundamento das economias de mercado; O papel da inovação na economia de mercado – a visão de Joseph Schumpeter; Empreendedorismo e empreendedorismo tecnológico; Ambientes de apoio à inovação – parques tecnológicos, incubadoras, aceleradoras e agentes de suporte; Canvas; Elaboração do plano de negócios: planejamento dos recursos – equipe, conhecimento, multidisciplinaridade e complementaridade; recursos financeiros, espaço físico; ambiente simbólico e social; definição dos processos internos e rotinas de trabalho; identificação de infraestrutura tecnológica de suporte; planejamento da linha de produtos e do modelo de negócio; programação das atividades para o plano de negócio; estudo de viabilidade econômica e tecnológica.		
Bibliografia Básica: CERTO, S. C.; PETER, J. P. Administração estratégica: planejamento e implantação da estratégia. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2005. <i>E-book</i> . Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . Acesso em: 14 jul. 2025. HOBMEIR, Elaine Cristina. Criatividade e inovação . Curitiba, PR: Contentus, 2021. <i>E-book</i> . Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . Acesso em: 14 jul. 2025. BEM, Judite Sanson de. Papel dos parques tecnológicos no desenvolvimento regional . 1. ed. Porto Alegre: Educs, 2013. <i>E-book</i> . Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . Acesso em: 14 jul. 2025. BUSATO, Luciano Henrique. Atores, políticas e fomento à inovação-SNI, lei da inovação, incentivos, venture, capital, anjos, incubadoras, aceleradoras, startups . 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. <i>E-book</i> . Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . Acesso em: 14 jul. 2025. SERTEK, Paulo. Empreendedorismo . Curitiba, PR: Intersaberes, 2012. <i>E-book</i> . Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . Acesso em: 14 jul. 2025.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



SILVA, Eduardo Damião da. **Os 5 Ps da estratégia**: uma nova abordagem. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 14 jul. 2025.

Bibliografia Complementar:

CERTO, S. C.; PETER, J. P. Administração estratégica: planejamento e implantação da estratégia. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2005. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 14 jul. 2025.

FABRETE, Teresa Cristina Lopes. **Empreendedorismo**. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 14 jul. 2025.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Cálculo Diferencial e Integral I		Código: CEA050
Nome da Disciplina em Inglês Differential and Integral Calculus I		
Nome do Departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Números e funções reais. Limite e continuidade. Derivada e diferenciabilidade. Aplicações da derivada. Integral indefinida. Integral definida. Teorema Fundamental do Cálculo.		
Conteúdo do curso: 1. Números e funções reais 1.1 Noções de conjuntos numéricos. Números reais 1.2 Domínio, contradomínio, imagem e gráfico de funções 1.3 Funções pares e ímpares 1.4 Funções crescentes e decrescentes 1.5 Funções lineares, polinomiais, potências, racionais, trigonométricas, exponenciais, logarítmicas e hiperbólicas 1.6 Operações com funções. Composição de funções 1.7 Função injetora, sobrejetora, bijetora. Inversa de uma função 2. Limites e continuidade 2.1 Limites e suas propriedades 2.2 Limites laterais 2.3 Limites infinitos e no infinito 2.4 Assíntotas 2.5 Continuidade 2.6 O Teorema do valor intermediário 3. Derivada e diferenciabilidade 3.1 A derivada e suas propriedades 3.2 Diferenciabilidade 3.3 Derivada de funções elementares 3.4 Regras de derivação 3.5 Diferenciais e aproximação linear 4. Aplicações da derivada 4.1 Taxa de variação 4.2 Máximos e mínimos 4.3 Teorema do valor médio 4.4 Regra de L'Hôpital 4.5 Esboço do gráfico de uma função 5. Integral 5.1 Integral indefinida 5.2 Integral definida e áreas		

5.3 Propriedades da integral

5.4 Teorema Fundamental do Cálculo

Bibliografia Básica:

ANTON, H.; BIVENS, I; DAVIS, S. Cálculo: volume 1. Porto Alegre: Bookman.

LEITHOLD, L. O Cálculo com geometria analítica: volume 1. São Paulo: Harbra.

ROGAWSKI, J. Cálculo: volume 1. Porto Alegre: Bookman. 4. STEWART, J. Cálculo: volume 1. São Paulo: Cengage Learning.

THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. Cálculo: volume 1. São Paulo: Pearson.

Bibliografia Complementar:

BOULOS, P. Introdução ao cálculo: volume 1. São Paulo: Blucher.

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A. São Paulo: Makron Books do Brasil.

GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo: volume 1. São Paulo: LTC.

KREYSZIG, E. Matemática superior para engenharia: volume 1. Rio de Janeiro: LTC.

SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica: volume 1. São Paulo: McGrawHill.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Geometria Analítica e Álgebra Linear		Código: CEA049
Nome da Disciplina em Inglês Analytic Geometry and Linear Algebra		
Nome do Departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Sistemas de equações lineares e matrizes. Álgebra vetorial. Retas e planos. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Autovalores e autovetores. Cônicas.		
Conteúdo do curso: 1. Sistema de equações lineares e matrizes 1.1 Eliminação Gaussiana 1.2 Matrizes e operações matriciais 1.3 Inversão de matrizes 1.4 Determinantes 2. Álgebra vetorial 2.1 Aritmética vetorial. Norma de um vetor 2.2 Produto escalar e projeção ortogonal 2.3 Produto vetorial e produto misto 3. Retas e planos 3.1 Retas no plano 3.2 Retas e planos no espaço tridimensional 4. Espaços vetoriais 4.1 Espaços e subespaços vetoriais 4.2 Combinação e independência lineares 4.3 Base e dimensão 5. Transformações lineares 5.1 Transformações lineares 5.2 Matriz de uma transformação linear euclidiana 5.3 Reflexão, projeção, rotação, contração e dilatação 5.4 Núcleo e imagem 5.5 Isomorfismo 6. Autovalores e autovetores 6.1 Autovalores e autovetores 6.2 Diagonalização		

7. Cônicas**Bibliografia Básica:**

ANTON, H.; RORRES, C. Álgebra linear com aplicações. Porto Alegre: Bookman.

SANTOS, R. J. Um curso de geometria analítica e álgebra linear. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG. (<https://regijs.github.io/livros.html>)

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Álgebra linear. São Paulo: Pearson Makron Books.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Geometria analítica. São Paulo: Pearson Makron Books.

Bibliografia Complementar:

BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I.; FIGUEIREDO, V. L.; WETZLER, H. G. Álgebra linear. São Paulo: Harbra.

CAMARGO, I.; BOULOS, P. Geometria analítica: um tratamento vetorial. São Paulo: Prentice-Hall.

LIPSCHUTZ, S. Álgebra linear. São Paulo: McGraw-Hill.

SANTOS, N. M. Vetores e matrizes: uma introdução à álgebra linear. São Paulo: Thomson Learning.

WINTERLE, P. Vetores e geometria analítica. São Paulo: Makron Books.

2º PERÍODO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Algoritmos e Estruturas de Dados Nome do Componente Curricular em inglês: Algorithms and Data Structures		Código: CSI103
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 02 horas/aula	Carga horária semanal prática 02 horas/aula
Ementa: Noções de análise de complexidade de algoritmos. Recursividade. Tipos Abstratos de Dados. Estruturas de dados lineares: Pilha, Fila e Lista. Estruturas de dados hierárquicas: Árvore Binária, Árvore Vermelho e Preta, <i>Heaps</i> . Algoritmos e técnicas de busca e de ordenação.		
Conteúdo programático: <ol style="list-style-type: none"> Recursividade: recursão de cauda, recursão indireta, recursão aninhada, recursão excessiva e <i>backtracking</i>. Noções de análise de complexidade de algoritmos: análise assintótica das funções, definições e propriedades, análise do melhor caso, pior caso e caso médio. Tipos Abstratos de Dados: abstração e modelagem de problemas, definições e conceitos de Tipos Abstratos de Dados. Estruturas de Dados lineares: Listas, Filas e Pilhas. Estruturas de Dados hierárquicas: Árvores Binárias, Árvores Vermelho e Preto e <i>Heaps</i>. Algoritmos e técnicas de busca e ordenação: métodos de busca: busca sequencial e busca binária; tipos de ordenação, classificação com relação à eficiência e estabilidade, método da Bolha, método da Seleção, método da Inserção, <i>Shellsort</i>, <i>Quicksort</i>, <i>Mergesort</i> e <i>Heapsort</i>, comparações entre os métodos. 		
Bibliografia básica: Cormem, T. H.; et al. Algoritmos: Teoria e Prática . Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2002. Celes, W.; Cerqueira, R.; Rangel, J. L. Introdução a Estruturas de Dados com técnicas de Programação em C . Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. Drozdek A. Estrutura de dados e algoritmos em C++ . 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2002. Schildt, Herbert. C Completo e Total . 3ª. ed. Rev. e Atual. São Paulo: Makron Books, 1997. Goodrich, Michael T. and Tamassia, Roberto and Goldwasser, Michael H. Data Structures and Algorithms in Python . 1ª ed. Wiley Publishing. New Jersey 2013. Lambert K.A. Fundamentals of Python: Data Structures . 2ª ed. Cengage Learning. 2018		
Bibliografia complementar: Knuth, D.E. The Art of Computer Programming . Vol 1: Fundamental Algorithms. 1a. Ed. EUA: Addison-Wesley, 1997. Knuth, D.E. The Art of Computer Programming . Vol 3: Sorting and Searching. 1a. Ed. EUA: Addison-Wesley, 1998. Aho A. V.; Hopcroft J. E.; Ullman, J. D. Data structures and algorithms . 1ª ed. EUA: Addison Wesley, 1987.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Programação de Computadores II Nome da Disciplina em Inglês Computer Programming II		Código: CSI102
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Conceitos de modularização, abstração e encapsulamento. Reuso de código. Conceito de classe. Composição e Agregação. Herança (polimorfismo de subtipagem): Herança simples e múltipla. Tratamento de exceção. Sobrecarga. Polimorfismo paramétrico. Programação por contratos. Noções de padrões de projeto.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Modularização, abstração e encapsulamento. 2. Reuso de código. 3. Classes: Introduzindo um novo tipo na linguagem; Atributos e Métodos; Modificadores de acesso a métodos e atributos; Construtores e destrutores; Instanciação de Objeto. 4. Programação baseada em objetos: Composição e agregação. 5. Herança: Polimorfismo de subtipagem; Vinculação dinâmica de método; Métodos e atributos herdados; Sobrescrita de método e atributos; Herança simples e múltipla. 6. Tratamento de exceção. 7. Sobrecarga de métodos e operadores. 8. Polimorfismo paramétrico. 9. Programação por contratos. 10. Noções de padrões de projetos: conceito de delegação e double dispatch; Singleton, Factory, Abstract factory, adapter. 		
Bibliografia Básica: Deitel, Paul; Deitel, Paul J. Java: como programar. 8. ed. São Paulo: Prentice-Hall, c2010. 1144 p. ISBN 9788576055631. Ziviani, Nivio; Botelho, Fabiano Cupertino. Projeto de algoritmos: com implementações em Java e C++. São Paulo: Thomson xx, 621 p. ISBN 8522105251 (broch.). Meyer, B. Object-oriented Software Construction, 2a edição, Prentice Hall.		

Bibliografia Complementar:

Horstmann, Cay S.; Cornell, Gary. Core Java, volume 1: fundamentos. 8. ed. São Paulo: Pearson, c2010. xiii, 383 p. ISBN 9788576053576 (broch.).

Preiss, Bruno R. Estruturas de dados e algoritmos: padrões de projetos orientados a objetos com java. Rio de Janeiro: Campus, c2001. 566 p. ISBN 8535206930 (broch.).

Gamma, Erich. Padrões de projeto: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos. Porto Alegre, [RS]: Bookman 2000. 364 p. ISBN 8573076100 (broch.).

Freeman, Eric; Freeman, Elisabeth. Use a cabeça!: padrões de projetos, (design patterns). 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. xxiv, 478 p. ISBN 9788576081746 (broch.).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Matemática Discreta		Código: CSI011
Nome do Componente Curricular em inglês: Discrete Mathematics		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula
Ementa: Lógica de primeira ordem: sintaxe, semântica, dedução natural e raciocínio algébrico. Teoria de Conjuntos, Relações, Funções, Demonstração de Teoremas, Recursão e Indução Matemática.		
<p>Conteúdo programático:</p> <ol style="list-style-type: none"> Lógica Proposicional: Sintaxe, Semântica, Conceitos de tautologias, contradição e consequência lógica, Dedução Natural, Equivalências Lógicas e raciocínio algébrico. Lógica de Predicados: Sintaxe, semântica, argumentos, validade e consequência lógica, dedução natural, equivalências e raciocínio algébrico. Teoria de Conjuntos: Definições básicas, equivalências algébricas. Técnicas para demonstração de teoremas Relações: Conceitos básicos, classificação de relações, relações de equivalências e de ordem, fechos reflexivos, transitivos e simétricos. Funções: Definições e conceitos básicos, funções injetoras, sobrejetoras e bijetoras, funções inversas. Indução Matemática e Recursividade: Demonstração de teoremas utilizando indução matemática. 		
Bibliografia básica:		
<p>Velleman, D. J <i>How to Prove it: A Structured Approach</i>, 2ª edição, Cambridge. O'donnell, J.; Hall, C.; Page, R. <i>Discrete Mathematics using a Computer</i>. 2ª ed. Springer. ROSEN, K. <i>Matemática Discreta e suas Aplicações</i>. 6ª ed. McGraw Hill.</p>		
Bibliografia complementar:		
<p>Ribeiro, R. G. <i>Notas de Aula de Matemática Discreta</i>. Ryan, M.; Huth, M. <i>Lógica em Ciência da Computação: Modelagem e Argumentação sobre sistemas</i>. 2ª ed. LTC. Scheinerman, E. R. <i>Matemática Discreta: Uma Introdução</i>. 1ª edição. Thomson Pioneira. Gersting, J. L. <i>Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação</i>. 5ª edição. LTC. Graham, R. L.; Knuth, D. E.; Patashnik, O. <i>Matemática Concreta: Fundamentos para a Ciência da Computação</i>. 2ª edição. LTC. Lopez, J. G.; Toscani, L. V.; Menezes, P. B. <i>Aprendendo Matemática Discreta com Exercícios</i>. 1ª ed. Bookman.</p>		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Cálculo Diferencial e Integral II Nome da Disciplina em Inglês Differential and Integral Calculus II		Código: CSI102
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: Técnicas de integração e aplicações da integral. Integrais impróprias e aplicações. Sequências e séries numéricas. Representações de funções como séries de potências. Superfícies quádricas. Funções de várias variáveis e derivadas parciais.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Técnicas de integração e aplicações da integral: Integração por substituição; Integração por partes; Substituição trigonométrica; Integração de funções racionais por frações parciais; Cálculo de áreas; Cálculo de volumes; Comprimento de arco. 2. Integrais impróprias e aplicações. 3. Sequências e séries numéricas: Sequências numéricas e limites de sequências; Séries numéricas e convergência; Séries geométricas; p-séries e teste da integral; Teste da comparação; Séries alternadas e teste da série alternada; Convergência absoluta e testes da razão e raiz. 4. Representações de funções como séries de potências: Séries de potência e raio de convergência; Séries de Taylor e representação das funções elementares por séries de potências; Polinômios de Taylor e aproximação de funções por polinômios. 5. Superfícies quádricas: Tipos e representação gráfica. 6. Funções de várias variáveis: Funções de várias variáveis: domínio, imagem, gráfico; Limite e continuidade; Derivadas parciais; Regra da cadeia; Planos tangentes e aproximações lineares; Derivada direcional e gradiente; Máximos e mínimos; Multiplicadores de Lagrange 		
Bibliografia Básica: ANTON, H.; BIVENS, I; DAVIS, S. Cálculo: volume 1. Porto Alegre: Bookman. ANTON, H.; BIVENS, I; DAVIS, S. Cálculo: volume 2. Porto Alegre: Bookman. LEITHOLD, L. O Cálculo com geometria analítica: volume 1. São Paulo: Harbra. LEITHOLD, L. O Cálculo com geometria analítica: volume 2. São Paulo: Harbra. STEWART, J. Cálculo: volume 1. São Paulo: Cengage Learning. STEWART, J. Cálculo: volume 2. São Paulo: Cengage Learning. THOMAS, G. B; WEIR, M. D.; HASS, J. Cálculo: volume 1. São Paulo: Pearson. THOMAS, G. B; WEIR, M. D.; HASS, J. Cálculo: volume 2. São Paulo: Pearson.		
Bibliografia Complementar: FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A. São Paulo: Makron Books do Brasil.		

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo B**. São Paulo: Makron Books do Brasil.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo: volume 1**. São Paulo: LTC.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo: volume 2**. São Paulo: LTC.

KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia: volume 1**. Rio de Janeiro: LTC.

ROGAWSKI, J. **Cálculo: volume 1**. Porto Alegre: Bookman.

ROGAWSKI, J. **Cálculo: volume 2**. Porto Alegre: Bookman.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica: volume 1**. São Paulo: McGraw-Hill.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica: volume 2**. São Paulo: McGraw-Hill.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP
 Universidade Federal
 de Ouro Preto

Nome da Disciplina Estatística e Probabilidade		Código: CEA055
Nome da Disciplina em Inglês Statistics and Probability		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: Estatística descritiva. Introdução à probabilidade. Variáveis aleatórias unidimensionais. Modelos de distribuição de probabilidade. Inferência estatística. Estimação por intervalo. Teste de hipótese. Variáveis aleatórias multidimensionais discretas. Regressão linear simples.		
Conteúdo do curso:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estatística descritiva: Tabelas e gráficos para variáveis qualitativas e quantitativas; Medidas de posição e dispersão; Separatrizes: quartis; Gráfico: box plots. 2. Introdução à probabilidade: Revisão de teoria de conjuntos; Fenômeno aleatório, espaço amostral, evento e função probabilidade; Cálculos de probabilidades em espaços amostrais finitos utilizando o princípio multiplicativo e combinação; Probabilidade condicional e independência; Teorema da probabilidade total. Teorema de Bayes. 3. Variáveis aleatórias unidimensionais: Espaço amostral discreto e contínuo; Variáveis aleatórias unidimensionais discretas e contínuas; Esperança matemática e variância de variáveis aleatórias discretas e contínuas. 4. Modelos de distribuição de probabilidade: Distribuições para variáveis discretas: uniforme discreta, Bernoulli, geométrica, binomial, Poisson e hipergeométrica; Distribuições para variáveis contínuas: uniforme contínua, exponencial, normal e normal padrão; Aproximação da distribuição binomial pela distribuição normal. 5. Inferência estatística: População e amostra; Tipos de amostragem. Amostragem Aleatória Simples (AAS); Estatísticas e parâmetros: média, mediana, variância, número de elementos e proporção; Distribuição amostral da média e da proporção; Teorema do limite central; Estimação pontual para média e proporção 6. Estimação por intervalo: Distribuição de t de Student e qui-quadrado; Intervalo de confiança para média populacional com desvio padrão conhecido e desconhecido; Intervalo de confiança para a proporção populacional; Intervalo de confiança para a variância populacional; Determinação do tamanho de uma amostra. 7. Teste de hipótese: Hipótese nula e alternativa; Tipos de erros; possíveis nos testes de hipóteses; Procedimento de teste para uma única média com variância conhecida e desconhecida. 8. Variáveis aleatórias multidimensionais discretas: Distribuições conjuntas, marginais e condicionais; Correlação e covariância. 9. Regressão linear simples: Correlação linear; Modelo de regressão linear simples; Método dos mínimos quadrados. 		

Bibliografia Básica:

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. Estatística básica. São Paulo: Saraiva.

MAGALHÃES, M.N.; LIMA A. C. P. Noções de probabilidade e estatística. São Paulo: Edusp.

MONTGOMERY, D. E.; RUNGER, G. C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. Rio de Janeiro: LTC.

MORETTIN, L. G. Estatística Básica: probabilidade e inferência, volume único. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

Bibliografia Complementar:

ALBUQUERQUE, L. P A.; FORTES, J. M. P.; FINAMORE, W A. Probabilidade, variáveis aleatórias e processos estocásticos. Rio de Janeiro: Interciência.

DEVORE, J. L. Probabilidade e estatística: para Engenharia e Ciências. São Paulo: Cengage.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. Curso de estatística. São Paulo: Atlas.

KAZMIER, L. J. Estatística aplicada à economia e administração. Coleção Schaum. São Paulo: Pearson.

NETO, P. L. O. Estatística. Editora Edgard Blücher.

NETO, P. L. O.; CYMBALISTA, M. Probabilidades. Editora Edgard Blücher.

STEVENSON, W. J; Estatística aplicada à administração. São Paulo: Harbra.

3º PERÍODO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Inteligência Artificial Clássica		Código: CSIA03
Nome da Disciplina em Inglês Artificial Intelligence		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: Conceitos básicos. Sistemas baseados em conhecimento: representação do conhecimento, automatização do raciocínio, sistemas especialistas. Resolução de problemas. Estratégias de busca: sem informação, heurística e competitiva. Agentes lógicos e aprendizagem automática. Percepção. Planejamento.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução: Conceitos, definições e fundamentos. Subáreas. Histórico e aplicações. 2. Agentes inteligentes e resolução de problemas: Introdução, conceitos, características e racionalidade. Agentes e ambientes. Natureza e propriedades dos ambientes. Estrutura e tipos de agentes. Agentes de resolução de problemas. Formulação de problemas. Busca de soluções. Medição de desempenho. 3. Busca sem informação: Introdução. Estratégias de busca sem informação: busca em largura ou extensão, busca de custo uniforme, busca em profundidade, busca em profundidade limitada, busca de aprofundamento iterativo e busca bidirecional. 4. Busca heurística: Introdução. Estratégias de busca heurística: busca gulosa e busca A*. Estratégias de busca com limite de memória: iterative deepening A* e simplified memory-bounded A*. Funções heurísticas. 5. Busca local e busca online: Introdução. Estratégias de busca local: subida da encosta, têmpera simulada e feixe local. Busca online. 6. Busca competitiva: Introdução. Jogos e decisões ótimas. Algoritmo minimax e poda alfa-beta. Decisões imperfeitas em tempo real. Jogos estocásticos. 7. Agentes lógicos: Introdução. Agentes baseados em conhecimento. Conceitos de lógica. Inferência lógica. Conceitos de lógica proposicional. Conceitos de lógica de primeira ordem. Noções de Prolog. 		
Bibliografia Básica: Russell, S.; Norvig, P. Inteligência artificial. 3a edição. Rio de Janeiro: Campus. 2013. Luger, G. F. Inteligência artificial. 6a edição. São Paulo: Pearson. 2014. Artero, A. O. Inteligência artificial / teórica e prática. São Paulo: Livraria da Física. 2008.		

Bibliografia Complementar:

Fogel, D. B. Evolutionary computation: toward a new philosophy of machine intelligence. 3a edição. New Jersey: Wiley Interscience. 2006.

Castro, L. N. Fundamentals of natural computing: basic concepts, algorithms, and applications. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC. 2006.

Coppin, B. Inteligência artificial. Rio de Janeiro: LTC. 2010.

Bittencourt, G. Inteligência artificial: ferramentas e teorias. 3a edição. Florianópolis: Ed. da UFSC. 2006.

Fernandes, A. M. R. Inteligência artificial: noções gerais. Florianópolis: Visual Books. 2003.

Eiben, A. E; Smith, J. E. Introduction to evolutionary computing. New York: Springer. 2007.

Kovacs, Z. L. Redes neurais artificiais: fundamentos e aplicações: um texto básico. 3a edição. São Paulo: Livraria da Física. 2002.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos de Organização e Arquitetura de Computadores		Código: CSI211
Nome do Componente Curricular em inglês: Fundamentals of Computer Architecture and Organization		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula
Ementa: Sistemas de numeração. Portas lógicas e álgebra booleana. Códigos de correção de erro. Arquitetura do conjunto de instruções. Projeto do processador. Hierarquia de Memória. Dispositivos de entrada e saída.		
Conteúdo programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceitos Iniciais: 1.1 Definição do Conceito de Organização e Arquitetura de Computadores, 1.2 Sistemas de Numeração, 1.2.1 Representação Numérica, 1.2.2 Aritmética Binária, 1.2.3 Representação de Números Binários em Ponto Flutuante, 1.2.4 Overflow, 1.3 Portas Lógicas e Álgebra Booleana, 1.3.1 Definição de Portas, 1.3.2 Tabela Verdade, 1.3.3 Representação de Circuitos Lógicos, 1.4 Códigos de Correção de Erro, 1.4.1 Definição de Erro, 1.4.1 Códigos de Correção de Erro (Hamming). 2. Arquitetura do Conjunto de Instruções: 2.1 Conjuntos de instruções RISC e CISC, 2.2 Compilação, Montagem, Link-edição e Carregamento, 2.3 Operações e Operandos de um computador, 2.4 Representação das Instruções de computador, 2.5 Operações Lógicas e Aritméticas, 2.6 Operações de Tomada de Decisão, 2.7 Chamada à Procedimentos, 2.8 Tradução e escrita de Programas em Linguagens de Montagem. 3. Projeto do Processador: 3.1 O Papel do Processador e suas classificações, 3.2 Caminho de Dados Ciclo-único e multiciclo, 3.3 Unidade e Caminho de Controle, 3.4 Processadores atuais de Propósito Geral e Dedicados, 3.5 Noções de Pipeline e Processadores Paralelos. 4. Hierarquia de Memória: 4.1 Melhoria do Desempenho com Cache, 4.2 Gerência de Cache por Mapeamento Direto, 4.3 Gerência de Cache por Mapeamento Associativo e por Conjunto Associativo, 4.4 Implementação de Caches Multiníveis, 4.5 Paralelismo e Hierarquia de Memória, 4.6 Coerência de Cache: Protocolos Snooping. 5. Dispositivos de Entrada e Saída: 5.1 Equipamentos de E/S, 5.2 Barramentos, 5.3 Módulos de E/S, 5.4 Técnicas de E/S. 		
Bibliografia básica:		
<p>Patterson, D. A.; Hennessy, J. L. Organização e Projeto de Computadores: A Interface Hardware/Software. Editora Campus. 5ª edição, 2017.</p> <p>Stallings, W. Arquitetura e organização de computadores. Pearson Prentice-Hall. 8ª edição, 2010.</p> <p>Tanenbaum, A. S. Organização Estruturada de Computadores. Editora Prentice-Hall. 5ª edição, 2007.</p>		

Bibliografia complementar:

Monteiro, M. M. Introdução à Organização de Computadores. Editora LTC, 5ª edição, 2007.

Hennessy, J. L.; Patterson, D. A. Arquitetura de Computadores: uma abordagem quantitativa. Editora Campus. 6ª edição, 2019.

Delgado, J.; Ribeiro, C. Arquitetura de computadores. Editora LTC. 5ª edição, 2017.

Britton, R. L. MIPS Assembly Language Programming. Editora Prentice-Hall, 2004.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Aprendizado de Máquina I		Código: CSIA04
Nome da Disciplina em Inglês Machine Learning I		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
<p>Descrição do curso:</p> <p>O curso de Aprendizagem de Máquina I oferece aos alunos uma base sólida nos conceitos, técnicas e aplicações do aprendizado automático, capacitando-os a projetar, treinar e avaliar modelos inteligentes. O conteúdo abrange algoritmos de aprendizado supervisionado e não supervisionado, como regressão, classificação, árvores de decisão e agrupamento, além de tópicos avançados como comitês de modelos e métodos de reamostragem. Os participantes também aprendem a utilizar bibliotecas e frameworks modernos para implementar modelos em problemas reais de classificação, regressão, previsão e análise de dados complexos. Combinando teoria e prática, o curso prepara os alunos para enfrentar desafios de inteligência artificial em diferentes domínios.</p> <p>Pré-requisitos:</p> <p>Probabilidade e Estatística Algoritmos e Estruturas de Dados I Geometria Analítica e Álgebra Linear</p>		
<p>Conteúdo do curso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Métodos supervisionados e não-supervisionados, lineares e não-lineares, e paramétricos e não-paramétricos. 2. Regressão linear e regressão Logística. 3. Classificadores de mínima distância, k-vizinhos mais próximos. Espaço de separação. 4. Seleção de modelos lineares e regularização, dilema viés-variância, overfitting, underfitting. 5. Métodos de reamostragem, validação cruzada e bootstrap. 6. Métodos para comitês de classificadores e regressores. 7. Algoritmos baseados em árvores de decisão: Random Forest, XGBoost e derivações. 8. Métodos de agrupamentos: clusterização hierárquica e K-Médias. 9. Métricas de avaliação de desempenho: Curva ROC, Matriz de confusão. 		
<p>Bibliografia Básica:</p>		

1. Kevin P. Murphy, *Machine Learning A Probabilistic Perspective*, 2012
2. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R., *An introduction to statistical learning*, 2013
3. Christopher M. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*, Nova York: Springer, 2006.

Bibliografia Complementar:

1. Vladimir Cherkassky, Filip Mulier, *Learning from Data*, 2007.
2. WEBB, Andrew R.; COPSEY, Keith D. *Statistical Pattern Recognition*. 3. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2011.
3. DUDA, Richard O.; HART, Peter E.; STORK, David G. *Pattern Classification*. 2. ed. New York: Wiley-Interscience, 2001.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Banco de Dados		Código: CSI602
Nome do Componente Curricular em inglês: Databases		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula
Ementa: Conceitos de bancos de dados. Modelos de dados e arquiteturas de bancos de dados. Projeto de Banco de dados. Modelo Entidade-Relacionamento. Modelo Relacional. Álgebra relacional e Cálculo relacional. Linguagem SQL. Normalização de bancos de dados. Novas tecnologias, aplicações e administração de banco de dados.		
Conteúdo programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução: Definição de dados, bancos de dados, sistemas gerenciadores de bancos de dados e sistemas de bancos de dados. Arquitetura de sistemas de bancos de dados. 2. Modelo Entidade-Relacionamento (ER): Caracterização dos modelos de dados. Projeto conceitual de bancos de dados. Modelo ER e modelo ER estendido. 3. Modelo Relacional: Conceitos. Esquemas relacionais. Restrições do modelo relacional. Mapeamento ER-Relacional. Álgebra relacional e cálculo relacional. 4. Linguagem SQL: Comandos de definição de dados. Comandos de manipulação de dados. Consultas em SQL. Visões. Autorização em bancos de dados. Gatilhos, asserções e procedimentos armazenados. 5. Normalização de bancos de dados: Dependências funcionais. Formas normais (1NF, 2NF, 3NF, BCNF, 4NF e 5NF). Estratégia <i>Bottom-Up</i> de modelagem de bancos de dados relacionais. 6. Projeto de sistemas de bancos de dados: Vínculos de sistemas gerenciadores de bancos de dados e linguagens de programação. Desenvolvimento de sistemas de bancos de dados. Administração de bancos de dados. 		
Bibliografia básica:		
Elmasri, R.; Navathe, S. B. <i>Sistemas de Banco de Dados</i> . 7ª ed. São Paulo: Pearson, 2018.		
Heuser, C. A. <i>Projeto de Banco de Dados</i> , 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.		
Heuser, C. A. <i>Banco de Dados Relacional: Conceitos, SQL e Administração</i> , 1ª ed. Joinville: Clube de Autores, 2019.		
Silberschatz, A.; Korth, H. F.; S. Sudarshan. <i>Sistema de Banco de Dados</i> , 6ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2012.		
Bibliografia complementar:		
Garcia-Molina, H. <i>et al. Database Systems: The Complete Book</i> , 2 nd ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008.		
Ramakrishnan, R.; Gehrke, J. <i>Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados</i> , 3ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.		
Date, C. J. <i>Introdução a Sistemas de Banco de Dados</i> (Tradução da 8ª Edição Americana), 1ª ed. São Paulo: Gen LTC, 2004.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Inferência Estatística		Código: CSIXX1
Nome da Disciplina em Inglês Statistical Inference		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: Introdução à Inferência Estatística. Inferência Paramétrica. Testes de Hipótese e p-values. Introdução à inferência Bayesiana. Inferência Não-paramétrica.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à Inferência Estatística: Teoremas de convergência estocástica, Amostras aleatórias, Estatísticas e distribuições amostrais, Estimação intervalar e Bootstrap. 2. Inferência paramétrica: Estimadores Pontuais e suas propriedades, Método dos Momentos, Estimadores de Máxima Verossimilhança. 3. Teste de Hipótese e p-values: Hipótese nula e alternativa; Tipos de erros; possíveis nos testes de hipóteses; Procedimento de teste para uma única média com variância conhecida e desconhecida. 4. Introdução à Inferência Bayesiana: Distribuição à priori e à posteriori, Famílias conjugadas, Funções de perda e Estimador de Bayes, Métodos computacionais e aplicações. 5. Inferência Não-paramétrica: Testes de Aderência, Testes para Comparação de Populações, Coeficientes e Testes de Concordância e Correlação. 		
Bibliografia Básica: Bolfarine, H.; Sandoval, M.C. Introdução à Inferência Estatística. 2a edição, SBM, 2010. Casella, G.; Berger, R.L. Inferência estatística. Cengage Learning, 2010. Wasserman, Larry. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. New York: Springer, 2003.		
Bibliografia Complementar: DeGroot, M.H.; Schervish, M.J. Probability and Statistics. 4a edição, Pearson, 2011. Held, Leonhard and Bov, Daniel Saban. Applied Statistical Inference: Likelihood and Bayes. New York: Springer, 2014. Hogg, R.V.; McKean, J.; Craig, A.T. Introduction to Mathematical Statistics. 8a Edição, Pearson, 2018. Morettin, P.A.; Bussab, W.O. Estatística Básica. 9a edição, Saraiva, 2017.		

4º PERÍODO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Redes Neurais Artificiais		Código: CSIA05
Nome da Disciplina em Inglês Artificial Neural Networks		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
<p>Descrição do Curso: O curso de Redes Neurais Artificiais tem como objetivo fornecer aos alunos uma compreensão profunda dos fundamentos teóricos e das aplicações práticas das redes neurais. Durante o curso, os participantes aprendem sobre perceptrons, redes multicamadas, funções de ativação, algoritmos de treinamento, como o backpropagation, e técnicas de regularização. Além disso, são abordadas outras arquiteturas além do perceptron multicamadas como redes de Hopfield de redes de bases radiais. O curso combina conteúdo teórico e prático, permitindo que os alunos desenvolvam competências para projetar, treinar e avaliar modelos de redes neurais em problemas reais.</p> <p>Pré-requisitos: Aprendizado de Máquina I Cálculo II Geometria Analítica e Álgebra Linear.</p>		
<p>Conteúdo do Curso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Neurônio artificial de McCulloch e Pitts. 2. Aprendizado Hebbiano e Adaline. 3. Algoritmo do gradiente descendente, função de perda. 4. Algoritmo Perceptron: interpretação geométrica e prova de convergência. 5. Perceptron multicamadas, funções de ativação não-lineares. 6. Fundamentos: matriz Jacobina, matriz Hessiana. 7. Regularização em Redes Neurais. 8. Estratégias de treinamento: variações do algoritmo do gradiente descendente, inicialização, tamanho de batches, taxa de aprendizagem variável, funções de perda. 9. Estratégias para bases de dados desbalanceadas: undersampling e oversampling e variações. 10. Redes de Hopfield e mapas auto-organizáveis. 11. Redes de bases radiais. 12. Benchmarks e problemas reais. 		
<p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Haykin, S. <i>Neural Networks and Learning Machines</i>. 3. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2009. 2. Christopher M. Bishop, <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i>. 3. Charu C. Aggarwal <i>Neural Networks and Deep Learning: A Textbook</i>. 2. ed. Cham: Springer, 2023. 		

Bibliografia Complementar:

1. HAGAN, Martin T.; DEMUTH, Howard B.; BEALE, Mark H.; DE JESÚS, Orlando. *Neural Network Design*. 2. ed. Stillwater: Martin Hagan, 2014.
2. BRAGA, Antônio de Pádua; LUDERMIR, Teresa Bernarda; CARVALHO, André Carlos Ponce de Leon Ferreira de. *Redes neurais artificiais: teoria e aplicações*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Ciência de Dados Nome da Disciplina em Inglês Data Science		Código: CSIA06
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 60 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Introdução à Ciência de Dados. Tipos de dados. Limpeza e tratamento de dados. Análise exploratória de dados. Aprendizado de máquina simples. Questões éticas em ciência de dados.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à Ciência de Dados: motivação e causalidade. 2. Limpeza e tratamento de dados: tratamento de atributos faltantes, dados com ruídos, outliers e codificação de variáveis categóricas. 3. Análise exploratória de dados: Variáveis numéricas: histogramas, funções de distribuição acumulada, tendências centrais, transformadas, variância e desvio padrão. Variáveis categóricas: gráficos de barra, gráficos de área, visualização de duas variáveis categóricas e comparação de dados numéricos entre grupos. 4. Aprendizado de máquina simples: Classificação: k-vizinhos mais próximos, árvore de decisão; Regressão: k-vizinhos mais próximos; Medidas de avaliação: funções perda e custo; Conceitos de overfitting e seleção de modelos. Validação cruzada. 5. Questões éticas em ciência de dados. 		
Bibliografia Básica: Lau, S.; Gonzalez, J.; Nolan, D. Learning Data Science: Data Wrangling, Exploration, Visualization, and Modeling with Python. O'Reilly Media, 2023. O'Neil, C. Schutt, R. Doing Data Science: Straight Talk from the Frontline. O'Reilly Media, 2013. Carvalho, André C. P. L. F. de; Menezes, Angelo G.; Bonidia, Robson P. Ciência de Dados - Fundamentos e Aplicações. ETC, 2024. Çetinkaya-Rundel M., Hardin J. Introduction to Modern Statistics. OpenIntro. 2. ed. 2024.		
Bibliografia Complementar: Coeckelbergh, M. AI Ethics. The MIT Press Essential Knowledge Series. Paperback, 2020. Martin, K. Ethics of data and analytics: Concepts and cases. Abingdon, Oxon: CRC Press, 2022. Provost, F.; Fawcett, T. Data Science for Business: What You Need to Know About Data Mining and Data-Analytic Thinking. O'Reilly Media, 2013.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Projeto e Análise de Algoritmos Nome da Disciplina em Inglês Design and Analysis of Algorithms		Código: CSIA07
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Crescimento assintótico de funções e notação assintótica. Técnicas de análise de complexidade de algoritmos: análise de complexidade de algoritmos imperativos e análise de complexidade de algoritmos recursivos. Técnicas de projeto de algoritmos: força bruta, incremental e divisão e conquista. Algoritmos gulosos. Programação dinâmica. Algoritmos aproximados. Provas de limite inferior. Intratabilidade: Classes de problemas P, NP. Problemas intratáveis e a classe NP-Completo. Redutibilidade de problemas. Conceitos de teorias de grafos: Definição. Conectividades e ciclos Eulerianos e Hamiltonianos. Buscas (profundidade e largura). Árvores geradoras. Coloração. Planaridade. Casamentos. Fluxos.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Crescimento assintótico: definições e propriedades das notações assintóticas. Análise de complexidade de algoritmos: modelo Random Access Machine (RAM); somatórios e análise de algoritmos não recursivos; relações de recorrência; métodos da substituição, da iteração, Teorema Mestre e o método de Akra-Bazzi. 2. Técnicas de projeto de algoritmos: força bruta; incremental; divisão e conquista; backtracking; algoritmos gulosos - exemplos e provas de corretude; programação dinâmica; algoritmos aproximados. Limites inferiores de problemas: árvores de decisão, oráculos, estratégia do adversário e reduções. 3. Intratabilidade: problema da satisfatibilidade de fórmulas lógicas; algoritmos não determinísticos; classes de problemas P, NP, NP-completo e NP-difícil; Teorema de Cook-Levin e reduções entre problemas. 4. Conceitos de teorias de grafos: Definição de grafos; Tipos de grafos (direcionados, não direcionados, bipartidos, complementar, auto-complementares, árvores); Representação; Ciclos Hamiltonianos; Ciclos Eulerianos; Busca em largura e profundidade; Árvores geradoras mínimas; Coloração (coloração de vértices, Teorema de Brook, Polinômios Cromáticos); Casamento máximo, Teorema do casamento de Hall; Modelo de fluxo. Fluxo máximo e mínimo. Fluxo dinâmico. 		
Bibliografia Básica: LEVITIN, Anany. Introduction to the Design and Analysis of Algorithms . 3a edition. Editora Addison Wesley; 2011 CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L.; STEIN, C. Introduction to Algorithms . 3a edition. Editora The MIT Press; 2012 KLEINBERG, Jon; TARDOS, Éva. Algorithm Design . Editora Addison Wesley; 2009		

Robin J. Wilson. Introduction to Graph Theory. Editora Addison-Wesley, 1997 - fourth edition

Bibliografia Complementar:

Boaventura Netto, P. O. **Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos**. 5a edição. Edgar Blucher, 2012.

Kleinberg, J.; Tardos, E. **Algorithm Design**. Editora Addison Wesley

DASGUPTA, Sanjoy; PAPADIMITRIOU, Christos; VAZIRANI, Umesh. **Algorithms**. Editora McGraw-Hill; 2006

ALSUWAIYEL, Muhammad H. **Algorithms: Design Techniques and Analysis**. Editora World Scientific; 1999.

NEAPOLITAN, Richard; NAIMIPOUR, Kumarss. **Foundations of Algorithms**. 4a edition. Editora Jones and Bartlett; 2011.

SEDEGWICK, Robert; FLAJOLET, Philippe. **An Introduction to the Analysis of Algorithms**. Editora Addison Wesley; 1995.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Redes de Computadores I		Código: CSI301
Nome do Componente Curricular em inglês: Computer Networks I		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 horas/aula
Ementa: Introdução a Redes de Computadores e a Internet. Terminologia, aplicações e topologias. Arquitetura TCP/IP e protocolos. Camada Física. Camada de enlace. Subcamada de controle de acesso ao meio. Camadas de Rede, de Transporte e de Aplicação.		
Conteúdo programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução. Histórico. Classificação das redes (quanto a escala e tecnologia); Arquiteturas de Protocolos – Modelo TCP/IP. Ética em redes de Computadores. 2. Camada Física. Fundamentos da comunicação de dados: Estrutura e componentes de um sistema de comunicação de dados; Sinais digitais e analógicos; Modulação; Limites Fundamentais (Nyquist e Shannon); Meios Físicos de transmissão de dados. Topologias de redes de computadores. 3. Camada de Enlace. Fundamentos da camada de enlace; Problemas na transmissão (detecção e correção de erros); Protocolos de Enlace para redes locais e de longa distância. Padrões IEEE para Redes Locais. Redes sem fio e Redes Móveis. 4. Camada de Rede. Fundamentos da camada de redes; serviços; endereçamento; IPv4/IPv6 e auxiliares ARP, DHCP e ICMP; Algoritmos de roteamento interno e externo (vetor de distância, estado de enlace e vetor de caminho). 5. Camada de transporte. Fundamentos da camada de transporte. Protocolos TCP e UDP. Controle de janela deslizante e de congestionamento. 6. Camada de aplicação. Fundamentos da camada de aplicação; DNS; correio eletrônico; www; multimídia. 7. Introdução às Tendências Tecnológicas na Comunicação. Computação em Nuvem, IoT, Big Data, Realidade Aumentada e outras. 		
Bibliografia básica:		
Kurose, J. F.; Ross, K. W., <i>Redes de Computadores e a Internet</i> , 8ª edição, Pearson, 2021. Tanenbaum, A.; Wetherall, D., <i>Redes de Computadores</i> , 6ª edição, Pearson, 2021. Peterson, L.L. e Davie, B.S. A., <i>Redes de Computadores – Uma abordagem de Sistemas</i> , Tradução da 5ª ed., Campus/Elsevier, 2013.		
Bibliografia complementar:		
Stallings, W., <i>Redes e Sistemas de Comunicação de Dados</i> , tradução da 7ª ed., Campus/Elsevier, 2016. Carissimi, A. S.; Rochol, J.; Granville, L. Z., <i>Redes de Computadores</i> . Bookman, 2009. Comer, D. E., <i>Interligação de Redes com TCP/IP: princípios, protocolos e arquitetura</i> . Tradução da 6ª ed., Elsevier, 2015. Torres, G., <i>Redes de Computadores</i> , Nova Terra, 2010. Stallings, W., <i>Data and Computer Communications</i> , 9th edition, Pearson, 2011.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Inteligência Computacional para Otimização		Código: ENPXX7
Nome do Componente Curricular em inglês: Computational Intelligence for Optimization		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção - DEENP		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 horas/aula
Ementa: Introdução aos métodos aproximados ou heurísticos. Algoritmos metaheurísticos ou heurísticas inteligentes: definição, diferenças entre metaheurísticas e heurísticas convencionais. Metaheurísticas de Busca Local. Metaheurísticas de Busca Populacional. Aplicações de metaheurísticas à resolução de problemas de otimização combinatória.		
Conteúdo programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução aos métodos aproximados ou heurísticos: Justificativa de uso a problemas combinatórios. 2. Métodos de Busca Local: Métodos Construtivos. Métodos de refinamento: Representação e avaliação de uma solução. Noção de vizinhança. Método da Descida. Método Randômico de Descida. Primeiro de Melhora. 3. Algoritmos metaheurísticos ou heurísticas inteligentes: Histórico, fundamentação, diferenças entre metaheurísticas e heurísticas convencionais. 4. Metaheurísticas de Busca Local: <i>Simulated Annealing</i>. Busca Tabu. <i>Greedy Randomized Adaptive Search Procedures</i> (GRASP). <i>Iterated Local Search</i>. Método de Pesquisa em Vizinhança Variável (VNS). 5. Metaheurísticas de Busca Populacional: Algoritmos Genéticos. Colônia de Formigas. Algoritmos Meméticos. 6. Aplicações de metaheurísticas a problemas clássicos de otimização combinatória: Caixeiro Viajante, Mochila, Programação de horários, Roteamento de Veículos, Recobrimento e particionamento, Alocação e sequenciamento de tarefas, Localização etc. 		
Bibliografia básica:		
Glover, f. G.; Kochenberger, G. A. <i>Handbook of metaheuristics</i> . Kluwer, 2003.		
Gonzalez, T. F. <i>Handbook of Approximation Algorithms and Metaheuristics</i> . Chapman and Hall / CRC, 2004.		
Resende, M. G.; Sousa, J. P. <i>Metaheuristics: Computer Decision-Making</i> . Springer, 2003.		
Bibliografia complementar:		
Souza, M. J. F. Inteligência Computacional para Otimização. Notas de aula, Universidade Federal de Ouro Preto, 2007. Acessado em Junho de 2020, Disponível em http://www.decom.ufop.br/prof/marcone/Disciplinas/InteligenciaComputacional/InteligenciaComputacional.pdf .		

5º PERÍODO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Introdução à Robótica		Código: CSIA08	
Nome da Disciplina em Inglês Robotics Introduction			
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA	
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula	
Descrição do curso: Fundamentos da Robótica. Classificação de manipuladores robóticos. Modelagem de manipuladores robóticos: transformações homogêneas, modelo cinemático direto, modelo cinemático inverso e modelo dinâmico. Geração de trajetórias. Sistemas de controles de manipuladores industriais: posição, velocidade e esforço. Sensores e atuadores. Aplicações.			
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos da Robótica: O que é um robô? Tipos e aplicações. Arquitetura de um sistema robótico. Introdução ao Arduino e ao ambiente de desenvolvimento. 2. Modelagem de Robôs e Espaços de Trabalho: Sistemas de coordenadas. Transformações homogêneas. Introdução à cinemática direta. Prática: Medidas e movimentos simples com robôs Arduino; robô "luz-seguidor". 3. Sensores e Percepção: Sensores digitais e analógicos. Leitura e interpretação de dados de sensores (distância, luz, temperatura). Programação de comportamentos reativos com base em sensores. Projeto: Robô seguidor de linha com sensores IR. 4. Atuadores e Controle Motor: Tipos de motores: DC, servo, passo. PWM e controle de velocidade. Controle aberto vs. controle realimentado. Projeto: Montagem e controle de um robô com dois motores. 5. Cinemática Direta de Manipuladores: Cinemática de braços robóticos. Representação de juntas e elos. Cálculo de posições usando matrizes. Restrições de movimento. Prática: Simulação em software de braços robóticos simples. 6. Planejamento de Movimento e Comportamentos: Introdução à cinemática inversa. Geração de trajetórias. Arquiteturas de controle comportamental (subsumption). 7. Aplicações: Concepção e execução de um robô com comportamento autônomo. Integração de sensores, atuadores, programação e chassis. Apresentação e documentação do projeto. 			
Bibliografia Básica: Karvinen K. ; Karvinen T. Make: Arduino Bots and Gadgets: Six Embedded Projects with Open Source Hardware and Software (Learning by Discovery) . Rio de Janeiro: LLC, 2011. John J. Craig. Introduction to Robotics: Mechanics and Control . 3a ed. São Paulo: Pearson, 2004 MATARIC, M. J. Introdução à Robótica . Editora UNESP, 2014.			

SPONG, M. W. et al. **Robot Dynamics and Control**. John Wiley & Sons, 2008.
M. W. SPONG E M. VIDYASAGAR, **ROBOT DYNAMICS AND CONTROL**, JOHN WILEY & SONS, NEW YORK, 1989

Bibliografia Complementar:

Asada, H. and Slotine, J.-J. E., **Robot Analysis and Control**, John Wiley and Sons, New York, 1986.

Russell, S. and Norvig, P., **Inteligência Artificial**, Editora Campus, 2004.

K. S. FU, R. C. GONZALEZ E C. S. G. LEE, **ROBOTICS: CONTROL, SENSING, VISION AND INTELLIGENCE**, MCGRAW-HILL, NEW YORK, 1987

A. J. KOIVO, **FUNDAMENTALS FOR CONTROL OF ROBOTIC MANIPULATORS**, JOHN WILEY & SONS, NEW YORK, 1989

L. SCIACVIACCO E B. SICILIANO, **MODELING AND CONTROL OF ROBOT MANIPULATORS**, MCGRAW-HILL, NEW YORK, 1996



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Engenharia de Dados		Código: CSIA09
Nome da Disciplina em Inglês Data Engineering		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Introdução à Engenharia de Dados. Modelos de Dados e Linguagens de Consulta. Arquitetura de Dados. Geração de Dados. Armazenamento de Dados. Ingestão de Dados. Transformação de Dados e Serviço de Dados. Tecnologias e aplicações: MongoDB, Docker, Hadoop e Spark.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à Engenharia de Dados: O Ciclo de dados versus o Ciclo da Engenharia de Dados, Gerenciamento de Dados, DataOps, Arquitetura de Dados e Orquestração, Tecnologias. 2. Modelos de dados e linguagens de consulta: Modelo Relacional versus Modelos do Documento, Linguagens de Consulta para dados, Modelo de Dados do tipo Grafo. 3. Arquitetura de Dados: Princípios de Arquitetura de Dados, Principais conceitos de Arquitetura de Dados. 4. Ciclo de vida da Engenharia de Dados: Geração de Dados, Armazenamento de Dados, Ingestão de Dados, Transformação de Dados, Serviço de Dados, Segurança e Privacidade. 5. Tecnologias e aplicações: MongoDB, Docker e Kubernetes, Apache Spark. 		
Bibliografia Básica: REIS, Joe; HOUSLEY, Matt. Fundamentos de Engenharia de Dados: Projete e Construa Sistemas de Dados Robustos. São Paulo: Novatec Editora, 2023. SERRA, James. Decifrando Arquiteturas de Dados: Escolhendo entre data warehouse moderno, data fabric, data lakehouse e data mesh. São Paulo: Novatec Editora, 2023. KLEPPMAN, Martin. Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. New York: O'Reilly Media, 2017. LIU, Zhaolong. Data Engineering Fundamentals: Building scalable data solutions with ETL pipelines and strategic data architecture design. India: Bpb Publications, 2025.		
Bibliografia Complementar: TRANQUILLIN, Marco. Architecting Data and Machine Learning Platforms: Enable Analytics and AI-Driven Innovation in the Cloud. New York: O'Reilly Media, 2023.		

BRADSHAW, Shannon; BRAZIL, Eoin; CHODOROW, Kristina. MongoDB: The Definitive Guide. 3a Ed. New York: O'Reilly Media, 2019.

KANE, Sean P.; MATTHIAS, Karl. Docker: Up & Running. 3a ed. New York: O'Reilly Media, 2023.

BURNS, Brendan; BEDA, Joe; HIGHTOWER, Kelsey; EVENSON, Lachlan. Kubernetes: Up and Running. 3a ed. New York: O'Reilly Media, 2022.

DAMJI, Jules S; WENIG, Brook; DAS, Tathagat; LEE, Denny. Learning Spark. 2a Ed. New York: O'Reilly Media, 2022.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Engenharia de Software para Inteligência Artificial		Código: CSIA10
Nome da Disciplina em Inglês Software Engineering for Artificial Intelligence		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Introdução à engenharia de software para inteligência artificial. Engenharia de requisitos para sistemas computacionais inteligentes. Arquitetura de sistemas computacionais inteligentes. Projeto e construção de sistemas computacionais inteligentes. Tópicos em ciência de dados. Verificação de sistemas computacionais inteligentes. Implantação de modelos de aprendizado de máquina. MLOps. Ética, impacto e responsabilidade.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à engenharia de software para inteligência artificial: Diferenças entre sistemas tradicionais e sistemas baseados em IA, Aplicação de engenharia de software em sistemas baseados em IA, Abordagens para a engenharia de sistemas baseados em IA. 2. Engenharia de requisitos para sistemas computacionais inteligentes: Conceitos básicos de engenharia de requisitos, Requisitos de sistemas inteligentes, Produto mínimo viável, Lean inception, Documentação e validação das necessidades e decisões do sistema (ML Canvas), PerSpecML – Especificação baseada em perspectivas. 3. Arquitetura de sistemas computacionais inteligentes: Conceitos básicos de arquitetura de software, Arquitetura de sistemas computacionais inteligentes, Arquiteturas para diferentes tipos de predição de aprendizado de máquina. 4. Projeto e construção de sistemas computacionais inteligentes: Conceitos básicos em projeto de software, Princípios SOLID aplicados a aprendizado de máquina, Padrões de projeto aplicados a aprendizado de máquina, Code smells, dívida técnica e refatorações em sistema de aprendizado de máquina, Guias de estilo e código limpo. 5. Tópicos em ciência de dados: Análise exploratória e visualização de dados, Pré-processamento de dados, Algoritmos de aprendizado de máquina para classificação e regressão. 6. Verificação de sistemas computacionais inteligentes: Reprodutibilidade de notebooks, Análise estática, Revisões de código, Testes de sistemas computacionais inteligentes. 7. Implantação de modelos de aprendizado de máquina: Maneiras de implantação de modelos de aprendizado de máquina, Armazenamento de modelos de aprendizado de máquina em arquivo, Implantação de modelos de aprendizado de 		

máquina embarcados, Implantação de modelos de aprendizado de máquina como serviço na nuvem.

8. **MLOps**: Visão geral do MLOps: do DevOps ao ML, Controle de versões de artefatos de ML, CI/CD para projetos com ML (GitHub Actions, MLFlow), Monitoramento pós-implantação: performance, drift, logging.
9. **Ética, impacto e responsabilidade**: Considerações éticas em IA: viés, explicabilidade, justiça, Legislação e boas práticas de privacidade de dados, Governança de sistemas inteligentes.

Bibliografia Básica:

KÄSTNER, Christian. Machine Learning in Production: From Models to Products. MIT Press, 2025.

HULTEN, Geoff. Building Intelligent Systems: A Guide to Machine Learning Engineering. 2018.

MARZ, Nathan; WARREN, James. Big Data: Principles and Best Practices of Scalable Real-Time Data Systems. Manning Publications, 2015.

LEWIS, Grace; SMITH, Forrest Shull. Engineering AI Systems: A Research Agenda for Software Engineering. Carnegie Mellon University, 2021.

KALINOWSKI, Marcos; ESCOVEDO, Tatiana; VILLAMIZAR, Hugo; LOPES, Hélio. Engenharia de Software para Ciência de Dados: Um guia de boas práticas com ênfase na construção de sistemas de Machine Learning em Python. Casa do Código, 2023.

Bibliografia Complementar:

ZHANG, Qing; ZHANG, Ling. Software Engineering for Artificial Intelligence Applications. Springer, 2020.

VOGELS, Werner; JELLONNEK, Andreas. Building Machine Learning Powered Applications: Going from Idea to Product. O'Reilly Media, 2020.

GIFT, Noah; DEZA, Alfredo. Practical MLOps. O'Reilly Media, Inc, 2021.

TREVEIL, Mark; OMONT, Nicolas; STENAC, Clément; LEFEVRE, Kenji; PHAN, Du; ZENTICI, Joachim; LAVOILLOTTE, Adrien; MIYAZAKI, Makoto; HEIDMANN, Lynn. Introducing MLOps. O'Reilly Media, Inc, 2020.

LEWIS, Grace. AI Engineering: Building Reliable AI Systems. Carnegie Mellon University, 2022.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Computação Paralela e Distribuída Nome da Disciplina em Inglês Parallel and Distributed Computing		Código: CSIA11
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Introdução à computação paralela; Hardware paralelo para computação de alto desempenho; Software para computação de alto desempenho; Desenvolvimento de aplicações paralelas; Avaliação de desempenho de sistemas computacionais de alto desempenho; Teste de programas paralelos.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à computação paralela: contexto e conceitos básicos. 2. Hardware paralelo para computação de alto desempenho: Arquiteturas paralelas; Organizações de hardware que impactam o desempenho: processadores, memórias e redes de interconexão. 3. Projeto de software para computação de alto desempenho: Modelos de programação para aplicações paralelas; Ferramentas para o desenvolvimento de aplicações paralelas (compiladores, bibliotecas e padrões); Escalonamento de processos. 4. Avaliação de desempenho de sistemas computacionais de alto desempenho: Métricas (throughput, latência, consumo e custo energético, speedup, Lei de Amdahl e Lei de Gustafson-Barsis) e Metodologias de Avaliação (monitoramento e observabilidade, ferramentas de profiling). 5. Desenvolvimento de aplicações paralelas: estudos de caso. 6. Teste de programas paralelos: conceitos, técnicas e ferramentas para o teste de programas paralelos. 		
Bibliografia Básica: KIRK, David B.; HWU, Wen-mei W. Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach. Cambridge, United States: Morgan Kaufmann, 2017. PACHECO, P.S. An introduction to parallel programming. Morgan Kaufmann. Elsevier Science, 2011. RAUBER, T.; RÜNGER, G. Parallel programming: for multicore and cluster systems. Springer, 2010. ROBEY, Robert; ZAMORA, Yuliana. Parallel and High Performance Computing. New York, USA: Manning Publications, 2021. STERLING, Thomas; BRODOWICZ, Maciej; ANDERSON, Matthew. High Performance Computing: Modern Systems and Practices. 2a Ed. USA: Morgan Kaufmann, 2024.		

Bibliografia Complementar:

BURNS, Brendan. Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services. USA: O'Reilly Media, 2024.

FOSTER, I. Designing and Building Parallel Programs. USA: Addison-Wesley Publishing Company, 1994.

GRAMA, A.; KUMAR, U.; GUPTA, A.; KARYPIS, G. Introduction to Parallel Computing. 2a ed. USA: Addison-Wesley Publishing Company, 2003.

GREGG, Brendan. Systems Performance: Enterprise and the Cloud. USA: Pearson, 2020.

GORTON, Ian. Foundations of Scalable Systems: Designing Distributed Architectures. USA: O'Reilly Media, 2022.

QUINN, M.J. Parallel Programming in C with MPI and OpenMP. USA: McGraw-Hill, 2003.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Aprendizado de Máquina II Nome da Disciplina em Inglês Machine Learning II		Código: CSIA12
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: O curso de Aprendizado de Máquina II é projetado para alunos que já conhecem as técnicas básicas de aprendizado de máquina e visa aprofundar-se em uma base teórica mais sólida. O conteúdo aborda tópicos avançados, como aprendizado Bayesiano e Teoria do aprendizado estatístico. Além da teoria, o curso enfatiza uma visão crítica para comparação de métodos de aprendizado de máquina. Os participantes desenvolvem projetos práticos com uso de técnicas avançadas que consolidam o conhecimento teórico e fortalecem habilidades para resolver problemas complexos de inteligência artificial em cenários reais.		
Pré-requisitos: Aprendizagem de Máquina I Inferência Estatística		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizado Bayesiano: estimação de parâmetros, hipótese Gaussiana, Naive Bayes. 2. Teoria do aprendizado estatístico: risco esperado, empírico, dimensão VC. 3. Máquinas de vetor suporte: SVM de margens suaves . 4. Modelos de Mistura e o algoritmo EM. 5. Redução de dimensionalidade: PCA, LDA, MDS. 6. Aprendizado semi-supervisionado: propagação de rótulo, self-training, co-training. 7. Técnicas avançadas em aprendizagem de máquina. 		
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. Vladimir Cherkassky, Filip Mulier, Learning from Data, 2007 2. Kevin P. Murphy, Machine Learning A Probabilistic Perspective, 2012 3. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R., An introduction to statistical learning, 2013 		
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Nova York: Springer, 2006. 2. DUDA, Richard O.; HART, Peter E.; STORK, David G. <i>Pattern Classification</i>. 2. ed. New York: Wiley-Interscience, 2001. 3. WEBB, Andrew R.; COPSEY, Keith D. <i>Statistical Pattern Recognition</i>. 3. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2011. 		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Projeto Integrador I Nome da Disciplina em Inglês Integrator Project I		Código: CSI990
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 36 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: Conceitos e princípios de extensão universitária, desenvolvimento local. Prática profissional e questões sociais, integração interdisciplinar, abordagem sociotécnica e metodologia pesquisa-ação. Elementos do projeto integrador extensionista e formas de avaliação.		
Conteúdo do curso: 1. Conceitos de extensão universitária. 2. Princípios de extensão universitária: 2.1. Interação dialógica. 2.2. Interdisciplinaridade e interprofissionalidade. 2.3. Indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. 2.4. Impacto e transformação social. 2.5. Impacto na formação do estudante. 3. Desenvolvimento local: 3.1. Contexto social local e atores sociais. 3.2. Instituições públicas e privadas, associações e escolas. 4. Prática profissional e questões sociais: 4.1. Trabalho em equipe. 4.2. Abordagem sociotécnica. 4.3. Integração interdisciplinar do conhecimento na criação de projetos de soluções computacionais. 4.4. Elaboração e apresentação de resultados utilizando abordagem não-técnica. 4.5. Metodologia de pesquisa-ação. 5. Estudo de possíveis projetos de extensão e identificação de temas no contexto das comunidades da região: 5.1. Lista de instituições públicas e privadas, associações e escolas da região. 5.2. Formas de interação dialógica no contexto das entidades da região.		
Bibliografia Básica: FREIRE, P.. Extensão ou Comunicação? São Paulo: Paz e Terra, 2014. LORENZI, G. M. A. C.. Pesquisa-ação: pesquisar, refletir, agir e transformar. Curitiba: InterSaberes, 2021. (Acesso virtual via Editora Pearson no minha.ufop). MACIEL, A. da S.. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão: utopia ou realidade?. Rio Branco: Edufac, 2018.		

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

Bibliografia Complementar:

GONÇALVES, N. G.; QUIMELI, G. A. **Princípios da extensão universitária: contribuições para uma discussão necessária**. Curitiba: CRV, 2020.

ORLIKOWSKI, Wanda J.; IACONO, C. Suzanne. **Research commentary: desperately seeking the ‘IT’ in IT research – a call to theorizing the IT artifact**. Information Systems Research, v. 12, n. 2, p. 121–138, 2001.

LATOUR, B.. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: E. UNESP, 2000. 438 p.

HOLZINGER, A.. **Process Guide for Students for Interdisciplinary Work in Computer Science/Informatics: Instructions Manual. 2ed. Austria: Books on Demand, 2010**.

JÚNIOR, A. P.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S.. **Ensino, pesquisa e inovação: desenvolvendo a interdisciplinaridade**. Barueri: Manole, 2017.

CRUZ, C.; KLEBA, J.; ALVEAR, C. (Orgs.) **Engenharias e outras práticas engajadas: redes e movimentos**. V1. (ebook) Campina Grande: EDUEPB, 2021. Disponível em <<http://eduepb.uepb.edu.br/e-books/>>.

DEPONTI, C. M. (Org.). **Extensão e Desenvolvimento Regional** (ebook). Campina Grande: EDUEPB, 2021. Disponível em <<http://eduepb.uepb.edu.br/e-books/>>

6º PERÍODO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Processamento de Linguagem Natural		Código: CSIA13
Nome da Disciplina em Inglês Natural Language Processing		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: Introdução ao processamento de linguagens naturais. Linguística Computacional Básica. Pré-processamento de texto. Modelagem e representação de texto. Modelos de representação de semântica. Aplicações comuns. Ferramentas e bibliotecas.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> Introdução ao PLN: História, fundamentos e motivações; Níveis de análise linguística; Abordagens simbólica, estatística e neuronal; Corpus linguísticos em português. Representações Linguísticas e Pré-processamento: Tokenização, segmentação, lematização, stemming; Etiketadores morfossintáticos; Representações vetoriais (BoW, TF-IDF, embeddings); Etiketadores para o português. Modelos de Linguagem: Modelos n-grama; Modelos probabilísticos; Modelos neurais: RNN, LSTM, Transformers; Representações distribuídas: Word2Vec, BERTimbau, PTT5. Tarefas Centrais em PLN: Reconhecimento de Entidades Nomeadas (HAREM); Classificação de textos e análise de sentimentos; Extração de informação e sumarização; Tradução automática: Geração de Linguagem Natural (GLN); Geração automática de texto; Aplicações: chatbots, assistentes virtuais; Coerência, fluência e métricas de avaliação. Avaliação de Sistemas e Aplicações: Avaliação intrínseca e extrínseca; Métricas: BLEU, ROUGE, F1, acurácia; Benchmarks e desafios para o português; Engenharia de Prompt. Aplicações em Domínios Específicos: PLN jurídico; Humanidades digitais; Saúde mental e fake news; PLN em redes sociais. 		
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> Steven Bird; Ewan Klein; Edward Loper. Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit. O'Reilly Media, 1ª Edição. 2009. Jacob Eisenstein. Introduction to Natural Language Processing. MIT Press Caseli, H.M.; Nunes, M.G.V. Processamento de Linguagem Natural: Conceitos, Técnicas e Aplicações em Português. BPLN, 2ª Edição, 2024. 		

Bibliografia Complementar:

1. VAJJALA, S.; MAJUMDER, B.; GUPTA, A. & SURANA, H. **Practical Natural Language Processing: A Comprehensive Guide to Building Real-World NLP Systems**. O'Reilly Media, 2020.
2. CLARK, A.; FOX, C.; LAPPIN, S. **The handbook of computational linguistics and natural language processing**. Wiley-Blackwell, 2012.
3. INDURKHYA, N.; DAMERAU, F. J. **Handbook of natural language processing**. 2. Ed. Chapman and Hall/CRC, 2010.
4. MANNING, C D.; SCHÜTZE, H. **Foundations of statistical natural language processing**. The MIT press, 1999.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP
 Universidade Federal
 de Ouro Preto

Nome da Disciplina Programação de Sistemas Embarcados e Tempo Real		Código: CSIA14
Nome da Disciplina em Inglês Embedded Systems and Real-Time Programming		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
<p>Descrição do curso:</p> <p>Sistemas Embarcados e Linguagem C, controle do hardware por meio de ponteiros, registradores, interrupções e gerenciamento eficiente de memória. Protocolos de comunicação. Sensores e atuadores. Arquitetura Firmware e Hardware Abstraction Layer. Fundamentos de Real-Time Operating Systems. Aplicações de sistemas embarcados e Inteligência Artificial.</p> <p>Pré-requisitos: Computação Paralela e Distribuída.</p>		
<p>Conteúdo do curso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas Embarcados e Linguagem C: introdução à linguagem C; anatomia de um programa; tipos de dados, variáveis e operadores; condições, laços e controle de fluxo; funções, escopo e modularidade; estruturas de dados e acesso à memória em sistema embarcados; C embarcado e controle de hardware. 2. Protocolo de comunicação: transmissor/receptor assíncrono universal; comunicação com múltiplos dispositivos com 2 fios; interface serial periférica. 3. Sensores e atuadores: tipos de sensores; leitura de sensores analógicos e digitais; controle de atuadores; saída PWM; agendamento baseado em polling sem RTOS; mapeamento lógico entre sensor e atuador. 4. Sistemas de Tempo Real e Interrupções: interrupções GPIO; execução periódica com temporizadores; debounce com interrupções; polling versus interrupções; prioridades e aninhamentos de interrupções. 5. Arquitetura Firmware e portabilidade com HALs: estrutura de projetos; design em camadas; Hardware Abstraction Layer (HALs) e padrões de design; sistemas de build para portabilidade. 6. Fundamentos de RTOS: definição; FreeRTOS e conceitos básicos; criação de tarefas e filas para comunicação entre tarefas; semáforos e mutexes; temporizadores e eventos de software; testes e depuração de firmware real. 7. Aplicações: desenvolvimento de projetos do registro de dados à atuação inteligente; projeto com Arduino e aplicações com Inteligência Artificial. 		
<p>Bibliografia Básica:</p> <p>ALMEIDA, Rodrigo M. A.; Moraes, Carlos H. V.; Seraphim, Thatyana F. P.. Programação</p>		

de Sistemas Embarcados - Desenvolvendo Software para Microcontroladores em Linguagem C. GEN LTC, 2016.

DENARDIN, Gustavo Weber; BARRIQUELLO, Carlos Henrique. **Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados.** São Paulo: Blucher, 2019.

Dias, Hugo S.. **Guia Completo de C para Sistemas Embarcados: Do Código ao Controle de Hardware.** 2a ed. UICLAP, 2024.

Bibliografia Complementar:

FAN, Xiaocong. **Real-Time Embedded Systems.** EUA: O'Reilly, 2015.

MARWEDEL, Peter. **Embedded System Design.** Berlin: Springer, 2018.

MONK, Simon. **Programação com Arduino: Começando com Sketches.** Porto Alegre: Bookman, 2017.

WHITE, Elecia. **Construindo Sistemas Embarcados: Padrões de projeto para um ótimo software.** 2a ed. São Paulo: Novatec, 2024.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Redes Neurais Profundas		Código: CSIA15
Nome da Disciplina em Inglês Deep Learning		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
<p>Descrição do Curso: O curso de Redes Neurais Profundas visa capacitar os alunos no estudo e desenvolvimento de modelos avançados de redes neurais, abordando desde fundamentos teóricos e aplicações avançadas. O conteúdo inclui arquiteturas como redes convolucionais (CNNs), redes recorrentes (RNNs), autoencoders, redes generativas adversariais (GANs) e Transformers, bem como técnicas de treinamento, otimização, regularização e ajuste de hiperparâmetros. Os alunos aprenderão a implementar, treinar e avaliar modelos utilizando frameworks modernos, aplicando-os a problemas reais. O curso combina teoria e prática, preparando os participantes para desenvolver soluções de inteligência artificial baseadas em redes neurais profundas.</p> <p>Pré-requisitos: Redes Neurais Artificiais</p>		
<p>Conteúdo do Curso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Redes neurais multicamadas. 2. Arquiteturas de redes neurais convolucionais (CNNs). 3. Treinamento distribuído e uso de GPUs/TPUs. 4. Regularização em arquiteturas profundas: aumento de dados, regularização interna e regularização de rótulos. 5. Funções de perda para arquiteturas profundas. 6. Autoencoders. 7. Modelos generativos adversariais (GANs) e variações. 8. Transferência de aprendizagem e ajuste fino. 9. Destilação do conhecimento e compressão de modelos. 10. Neural Architecture Search (NAS) e AutoML para redes neurais. 11. Benchmarks e problemas reais. 		
<p>Bibliografia Básica:</p> <p>GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. <i>Deep Learning</i>. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.</p> <p>BISHOP, Christopher M. <i>Deep Learning: Foundations and Concepts</i>. Cham: Springer, 2024.</p> <p>CHOLLET, François. <i>Deep Learning with Python</i>. Shelter Island, NY: Manning Publications, 2017.</p>		

Bibliografia Complementar:

LANGR, Jakub; BOK, Vladimir. *GANs in Action: Deep Learning with Generative Adversarial Networks*. 1. ed. Shelter Island: Manning Publications, 2019.

VASILEV, Ivan. *Advanced Deep Learning with Python: Design and implement advanced next-generation AI solutions using TensorFlow and PyTorch*. 1. ed. Birmingham: Packt Publishing, 2020.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Mineração de Dados		Código: CSIA16	
Nome da Disciplina em Inglês Data Mining			
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA	
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula	
Descrição do curso: Introdução e aplicações de mineração de dados. Processo de descoberta de conhecimento em bases de dados. Pré-processamento de dados: limpeza de dados; integração e transformação de dados; redução de dados; técnicas de discretização de atributos. Técnicas de mineração de dados para as tarefas de extração de regras de associação, agrupamento (clusterização), classificação e regressão. Modelos de mineração de dados. Uso de ferramentas de mineração de dados.			
Conteúdo do curso:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução e aplicações de mineração de dados: padrões de dados e tecnologias utilizadas. 2. Processo de descoberta de conhecimento em bases de dados: tipos de dados, descrição dos dados e visualização de dados. 3. Pré-processamento de dados: limpeza de dados, integração e transformação de dados, redução de dados, seleção de atributos e técnicas de discretização de atributos. 4. Técnicas de mineração de dados: Extração de regras de associação: algoritmos Apriori e FP-Growth; Agrupamento: algoritmos particionais (K-Means e DBSCAN) e hierárquicos (métodos aglomerativos e divisivos); Classificação: métodos baseados em árvores de decisão, classificadores Bayesianos, K-vizinho mais próximo (KNN) e Máquinas de Vetores de Suporte (SVM); Regressão: regressão linear simples e múltipla. 5. Uso de ferramentas de mineração de dados. 			
Bibliografia Básica:			
HAN, Jiawie; KAMBER, Micheline; PEI, Jian. Data Mining: Concepts and Techniques . Morgan Kaufmann, 2011.			
WITTEN, Ian H.; FRANK, Eibe; HALL, Mark A. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques . 3a edição Elsevier Science & Technology, 2011.			
CASTRO, Leandro N.; FERRARI, Daniel G. Introdução à mineração de dados: Conceitos básicos, algoritmos e aplicações . 1a edição Saraiva, 2016.			
Bibliografia Complementar:			
LAYTON, Robert. Learning Data Mining with Python: Use Python to manipulate data and build predictive models . 2a edição Packt Publishing, 2017.			

DOWNEY, Allen B. **Think Bayes**. 1a edição O'Reilly Media. ISBN: 978-1-449-37078-7.

RUSSELL, Matthew A. **Mining the Social Web: Data Mining Facebook, Twitter, LinkedIn, Google+, GitHub, and More**. 2a edição O'Reilly Media. ISBN: 1-449-36761-5.

GOLDSCHMIDT, Ronaldo; BEZERRA, Eduardo; PASSOS, Emmanuel. **Data Mining: conceitos, técnicas, algoritmos, orientações e aplicações**. Elsevier, 2015.

SILVA, Leandor Augusto da; PERES, Sarajane Marques; BOSCARIOLI, Clodis. **Introdução à mineração de dados: com aplicações em R**. Elsevier, 2016.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Projeto Integrador II Nome da Disciplina em Inglês Integrator Project II		Código: CSI991
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 108 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 4 horas/aula
Descrição do curso: Desenvolvimento de solução computacional (software ou hardware) que atenda às demandas sociais locais, regionais ou nacionais. A extensão se encaixa na comunicação com a comunidade para prospecção de demandas de problemas que possam mitigados/minimizados com aplicações de Inteligência Artificial. Também é caracterizada pelo desenvolvimento e implantação do projeto que visa melhorias na execução de processos de diversos entes da sociedade promovendo transformações sociais.		
Conteúdo do curso: 1. Planejamento 1.1. Definição e escolha do tema gerador deve ser feita de forma coletiva e colaborativa entre discentes, docentes e a comunidade. 1.3. Interação dialógica entre discentes e membros da comunidade local para identificação de necessidades, troca de conhecimentos e compartilhamento de experiências. 1.2. Elaboração do plano de trabalho contendo: os objetivos do projeto, sua operacionalização metodológica, os recursos necessários às atividades que serão desenvolvidas e seu cronograma de execução. 2. Desenvolvimento do projeto: 2.1. Levantamento de requisitos. 2.2. Modelagem da solução proposta (banco de dados, prototipagem, etc...). 2.3. Desenvolvimento do software/processo. 2.4. Testes. 3. Implantação. 4. Manutenção. 5. Avaliação do projeto (hardware/software): 5.1. Identificação do impacto do projeto na formação do estudante. 5.2. Identificação do impacto e transformação social dos resultados do projeto na comunidade. Ressalta-se que em projetos grandes, com desenvolvimento superior ao período do semestre letivo, algumas partes do conteúdo programático não serão desenvolvidas.		
Bibliografia Básica: FREIRE, P.. Extensão ou Comunicação? São Paulo: Paz e Terra, 2014. LORENZI, G. M. A. C.. Pesquisa-ação: pesquisar, refletir, agir e transformar. Curitiba: InterSaberes, 2021. (Acesso virtual via Editora Pearson no minha.ufop).		

MACIEL, A. da S.. **A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão: utopia ou realidade?**. Rio Branco: Edufac, 2018.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

Bibliografia Complementar:

GONÇALVES, N. G.; QUIMELI, G. A. **Princípios da extensão universitária: contribuições para uma discussão necessária**. Curitiba: CRV, 2020.

ORLIKOWSKI, Wanda J.; IACONO, C. Suzanne. **Research commentary: desperately seeking the ‘IT’ in IT research – a call to theorizing the IT artifact**. Information Systems Research, v. 12, n. 2, p. 121–138, 2001.

LATOUR, B.. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: E. UNESP, 2000. 438 p.

HOLZINGER, A.. **Process Guide for Students for Interdisciplinary Work in Computer Science/Informatics: Instructions Manual. 2ed. Austria: Books on Demand, 2010**.

JÚNIOR, A. P.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S.. **Ensino, pesquisa e inovação: desenvolvendo a interdisciplinaridade**. Barueri: Manole, 2017.

CRUZ, C.; KLEBA, J.; ALVEAR, C. (Orgs.) **Engenharias e outras práticas engajadas: redes e movimentos**. V1. (ebook) Campina Grande: EDUEPB, 2021. Disponível em <<http://eduepb.uepb.edu.br/e-books/>>.

DEPONTI, C. M. (Org.). **Extensão e Desenvolvimento Regional** (ebook). Campina Grande: EDUEPB, 2021. Disponível em <<http://eduepb.uepb.edu.br/e-books/>>

7º PERÍODO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Visão Computacional Nome da Disciplina em Inglês Computer Vision		Código: CSIA18
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do Curso: O curso de Visão Computacional tem como objetivo capacitar os alunos a compreender e aplicar técnicas de processamento e análise de imagens e vídeos utilizando algoritmos de inteligência artificial. O conteúdo aborda desde fundamentos de processamento de imagens até métodos avançados como detecção e rastreamento de objetos. Os alunos aprendem os fundamentos teóricos das técnicas de visão computacional e a implementar soluções práticas em problemas reais.		
Pré-requisitos: Redes Neurais Artificiais		
Conteúdo do Curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução: princípios básicos, estruturas fundamentais; visão de máquina. Obtenção de imagens e vídeos, amostragem, quantização e representação de cores. 2. Fundamentos de Imagens Digitais: Realce de imagens, representação e descrição, extração e análise de características: detecção de pontos de interesses e descritores de características 2D. 3. Câmeras: Câmeras pinholes, câmeras com lentes, câmeras CCD; olho humano; modelagem de câmeras, parâmetros intrínsecos e extrínsecos. Múltiplas vistas. Calibração de Câmeras, homografia, estereoscopia, disparidade, geometria epipolar, triangulação e fluxo ótico. 4. Transformadas em imagens: Fourier, Wavelet. 5. Filtros de convolução espacial e no domínio da frequência. 6. Compressão de imagens e vídeos. 7. Segmentação de imagens. 8. Detecção de objetos. 9. Rastreamento de objetos. 10. Estudo da arquitetura YOLO. 11. Estudos de caso e aplicações. 		
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. Richard Szeliski, <i>Computer Vision: Algorithms and Applications</i>. 2. ed. Cham: Springer Nature, 2022. 2. David A. Forsyth e Jean Ponce, <i>Computer Vision - A Modern Approach</i>, Prentice Hall, New Jersey, 2003. 3. Rosebrock, Adrian. <i>Deep Learning for Computer Vision with Python</i>. 1. ed. San Francisco: PyImageSearch, 2017. 		

Bibliografia Complementar:

1. Gonzales, R. G.; Woods, R., Processamento digital de imagens. Edgard Blucher, 2000.
2. Bradski, Adrian Kaehler, Learning OpenCV - Computer Vision with the OpenCV Library, O'Reilly, 2008.
3. Forsyth, D.A. e Ponce, J. Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2003.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Ciência, Tecnologia e Sociedade		Código: ENPXX5
Nome do Componente Curricular em inglês: Science, Technology, and Society		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção - DEENP		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula
<p>Ementa: Introdução aos estudos de ciência, tecnologia e sociedade. Ciência, tecnologia e inovação como fato social. Compreensão da Ciência e da Tecnologia dentro de um contexto sociocultural mais amplo que interage com diferentes formas de conhecimento. Novas formas de compreender a realidade por meio do pensamento científico. Políticas públicas de fomento à ciência, à tecnologia e à inovação. Desenvolvimento do pensamento crítico em relação à ciência e à tecnologia. As relações e os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. O papel do bacharel em Inteligência Artificial diante dos dilemas e desafios contemporâneos da ciência, da tecnologia e da inovação.</p>		
<p>Conteúdo programático:</p> <p>1. Introdução aos estudos de ciência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Conceitos de ciência. 1.2. Racionalismo, empirismo, positivismo, fenomenologia e dialética. 1.3. As revoluções científicas dos séculos XIX e XX e seus impactos na sociedade. 1.3. A ciência como um movimento humano, social e político. 1.4. Abordagem crítica dos impactos e das limitações da Ciência. <p>2. Introdução aos estudos de Tecnologia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Conceitos de técnica e tecnologia. 2.2. Revoluções industriais. 2.3. O impacto das revoluções industriais na sociedade. 2.4. As revoluções do nosso tempo: Indústria 4.0, Internet das Coisas, Inteligência Artificial, Big Data, Internet. 2.5 Abordagem crítica dos impactos e das limitações da tecnologia. <p>3. A ciência e a tecnologia como movimento humano, social e político:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 A ciência como um movimento humano, social e político: seus dilemas, limitações e problemas. 3.2. Novos desafios contemporâneos para a ciência. 3.3. A tecnologia como um movimento humano, social e político: seus dilemas, limitações e problemas. 3.4. Novos desafios contemporâneos para a tecnologia. 3.5. O papel do engenheiro de produção diante desses novos dilemas e desafios da ciência e da tecnologia. <p>4. Transformações sociais pela ciência e pela tecnologia</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. A inovação como uma força transformadora da sociedade. 		

- 4.2. Os modelos clássicos de desenvolvimento e crescimento.
- 4.3. Novos modelos de desenvolvimento e crescimento contemporâneos.
- 4.4. Abordagem crítica dos impactos dos modelos de crescimento e desenvolvimento
- 4.5. O papel do Estado brasileiro na ciência e na tecnologia.
- 4.6. Desenvolvimento de um estado plural – a ciência e a tecnologia das culturas afro-brasileiras, africanas e indígena.
- 4.7. O modelo brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento.
- 4.8. Políticas públicas de fomento à ciência, tecnologia e inovação.
- 4.9. Análise crítica da atuação do Estado brasileiro na ciência, na tecnologia e no fomento das inovações.

5. A conquista de um direito humano e universal

- 5.1. Os direitos humanos
- 5.2. O respeito às diversidades e às relações étnico-raciais
- 5.3. A tecnologia e a ciência como mediadores da desigualdade

Bibliografia básica:

- DE LIMA, FIORI NABYLLA. *Ciência, Tecnologia e Sociedade*. Curitiba: Contenus, 2020. [Acervo virtual – Plataforma BVIRTUAL PEARSON]
- MACEDO, J. R. *Antigas sociedades da África negra*. Contexto Editora: São Paulo, 2021. [Acervo virtual – Plataforma BVIRTUAL PEARSON]
- MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. São Paulo: Bertrand, 2014. [Acervo físico]
- PINTO, Álvaro V. *O conceito de tecnologia*. Vol. I. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. [Acervo físico]
- MORAES, Regis. (Orgs) *Filosofia da Ciência e da Tecnologia: introdução metodológica e crítica*. Campinas: Papyrus Editora, 2013. [Acervo virtual - Pearson]

Bibliografia complementar:

- ARBIX, Glauco. Estratégias de inovação para o desenvolvimento. *Tempo Social*, v. 22, n. 2, p. 167-185, 2010. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/ts/a/JGc3cGT8dZr3KLBnLmg9wKz/?lang=pt&format=pdf>>. Acessado em 09 de setembro de 2021.
- BATISTA, S.S.D. S.; FREIRE, E. *Sociedade e Tecnologia na Era Digital*. Editora Saraiva, 2014. Acervo virtual – Plataforma Minha Biblioteca]
- COLLINS, Harry; KUSCH, M. *A forma das ações: o que humanos e máquinas podem fazer*. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. [Acervo físico]
- COLLINS, Harry; PINCH, Trevor. *O golem: o que você deveria saber sobre ciência*. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. [Acervo físico]
- DAGNINO, Renato. *Ciência e Tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa*. Campinas: UNICAMP: 2007. [Acervo físico]
- GUEVARA, A.J.D. H. *Da sociedade do conhecimento à sociedade da consciência*- 1ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2007. [Acervo virtual – Plataforma Minha Biblioteca]
- LAZER, David MJ et al. The science of fake news. *Science*, v. 359, n. 6380, p. 1094-1096, 2018. Disponível em Periódicos Capes
<<https://www-science-org.ez28.periodicos.capes.gov.br/doi/epdf/10.1126/science.aao2998>>
Acessado em 08. setembro.2021.

MICHALISZYN, Mario Sergio. **Relações étnico-raciais para o ensino da identidade e da diversidade cultural brasileira**. Curitiba: InterSaberes, 2014. [Acervo virtual - Plataforma BVIRTUAL PEARSON]

SALERNO, Mário Sérgio; DE VASCONCELOS GOMES, Leonardo Augusto. **Gestão da inovação mais radical**. Elsevier Brasil, 2018. [Acervo virtual - Plataforma Minha Biblioteca]



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Programação para Dispositivos Móveis		Código: CSI608
Nome do Componente Curricular em inglês: Development for Mobile Devices		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 1 horas/aula	Carga horária semanal prática 3 horas/aula
Ementa: Plataformas móveis modernas. Android Studio. Conceitos Básicos de Android. Activity. Intent. Interface Gráfica. Persistência de Dados. WebServices. Mapas e localização. Services e notificações.		
Conteúdo programático:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução. Mercado de dispositivos móveis. Plataformas móveis modernas: Android e iOS. IDE Android Studio. Google Play. 2. Conceitos Básicos de Android. Arquitetura, Activity, View, Intent, Classe R, AndroidManifest, Gradle e LogCat. 3. Activity. Ciclo de vida, navegação entre telas, inicialização de uma nova Activity, Passagem de parâmetros entre telas. 4. Intent. Envio de mensagem ao Android, Permissões, Navegação entre telas e envio de parâmetros, Intents Nativas do Android (navegador, email, câmera, chamadas, etc). Classe Parcelable. Padrão de Projeto Singleton. Intent-Filter. 5. Interface Gráfica I. Classe View. Gerenciadores de Layout: FrameLayout, LinearLayout, Constraint Layout. 6. Interface Gráfica II. Widgets: TabHost, CheckBox, RadioButton, Spinner, ToggleButton, AutoCompleteTextView, ImageButton, ListView, GridView, RatingBar, SeekBar, Chronometer, Calendar, Dialogs, Toast, etc. ActionBar: Menus e Navigation Drawer. Material Design. 7. Persistência de Dados. Arquivos e armazenamento interno, SharedPreferences, Introdução ao gerenciador de Banco de Dados SQLite. Firebase e login via conta Google e Facebook. 8. WebServices. Arquitetura Cliente-Servidor. Comunicação via Socket, JSON. AsyncTask. Requisições HTTP: Get e Post. WebView. 9. Mapas e localização. Localização no mapa – latitude e longitude. URIs de acesso ao GoogleMaps. Google Maps Android API. 10. Services. BroadcastReceiver, Notification, AlarmManager. 		
Bibliografia básica:		
Lecheta, R. <i>Google Android - Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK</i> . Quinta Edição. São Paulo: Novatec, 2015.		
Google LLC. <i>Android Developers</i> . Disponível em: https://developer.android.com , acessado em Janeiro de 2018.		
Anselmo, F. <i>Android em 50 projetos</i> . Florianópolis: Visual Books, 2012.		
Bibliografia complementar:		
Lecheta, R. <i>Android Essencial com Kotlin</i> . Primeira Edição. São Paulo: Novatec, 2017.		
Lecheta, R. <i>Android Essencial</i> . Primeira Edição. São Paulo: Novatec, 2016.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Trabalho de Conclusão de Curso I		Código: CSI992
Nome do Componente Curricular em inglês: Undergraduate thesis I		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 30 horas	Carga horária semanal teórica 0 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula
Ementa: Elaboração de proposta de trabalho científico e/ou tecnológico envolvendo temas abrangidos pelo curso.		
Conteúdo programático: 1. Desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso. Orientação na elaboração do projeto de trabalho de conclusão de curso, realizada em conjunto com o professor orientador, desde o levantamento bibliográfico para fundamentação teórica até o desenvolvimento do trabalho.		
Bibliografia básica: Wazlawick, R. S. <i>Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação</i> . 1 ed. Elsevier, 2009. Gil, A. C. <i>Como elaborar projetos de pesquisa</i> . 5. ed. Atlas, 2010. Lakatos, E. M. <i>Metodologia científica</i> . 5 ed. Atlas, 2007. Lakatos, E. M.; Marconi, M. A. <i>Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos</i> . 7 ed. Atlas, 2007.		
Bibliografia complementar: Wazlawick, R. S. <i>Uma Reflexão sobre a Pesquisa em Ciência da Computação à Luz da Classificação das Ciências e do Método Científico</i> . Revista de Sistemas de Informação da FSMA, v. 6, p. 2-8, 2010. W. Booth, G. Colomb, J. Williams, <i>A Arte da Pesquisa</i> . Martins Fontes, 2005. Dos Santos, I. E. <i>Manual de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica</i> . 8 ed. Impetus, 2011. Lampport, L. <i>Latex – A Documentation Preparation System: User's guide and reference manual</i> . 2 ed. Addison-Wesley, 1994. Lakatos, E. M; Marconi, M. A. <i>Fundamentos de Metodologia Científica</i> . 7 ed. Atlas, 2010.		

8º PERÍODO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Teoria dos Jogos		Código: ENPXX6
Nome da Disciplina em Inglês Game Theory		
Nome do Departamento: Departamento de Engenharia de Produção (DEENP)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: Natureza e limites, fundamentos da teoria dos jogos, modelagem de um jogo, função de recompensa, jogo simultâneo de informação completa, equilíbrio de Nash, estratégias mistas, jogos sequenciais, jogos repetidos, jogos simultâneos de informação incompleta, teoria da barganha.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos da teoria dos jogos: Classificação de jogos; Modelagem de um jogo; Função de recompensa; Noção de Equilíbrio; Jogos e Estratégia. 2. Jogos estáticos com informação completa: Equilíbrio de Nash; Oligopólios. 3. Jogos dinâmicos com informação completa: Equilíbrio perfeito em subjogos; Barganha; Competição dinâmica em oligopólios. 4. Jogos mediante incerteza: Incerteza e risco; Teoria da utilidade esperada. 5. Jogos estáticos com informação incompleta: Equilíbrio de Nash Bayesiano; Leilões. 6. Jogos dinâmicos com informação incompleta: Equilíbrio bayesiano perfeito; Preço limite e inibição à entrada; Imposição de cartel. 		
Bibliografia Básica: BIERMAN, H. S.; FERNANDEZ, L. Teoria dos jogos . São Paulo: Pearson, 2ª Ed., 2010. [Acevo físico e virtual: Pearson] PINDYCK, Robert S; RUBINFELD, Daniel L. Microeconomia . 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. [Acervo virtual: Minha Biblioteca] FIANI, R. Teoria dos jogos . [5ª. ed.] – Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. [Acervo virtual: Minha Biblioteca]		
Bibliografia Complementar: FUDENBERG, D. Game Theory . Cambridge: MIT Press, 1991. [Acervo físico] TAVARES, J. M. Teoria dos jogos: aplicada a estratégia empresarial . Rio de Janeiro: LTC, 2009. [Acervo físico] CACHON, Gerard P.; NETESSINE, Serguei. Game theory in supply chain analysis. Models, methods, and applications for innovative decision making, In		

INFORMS TutORials in Operations Research. p. 200-233, 2006 [Periódicos Capes]

VASNANI, Neelesh N. et al. **Teoria dos jogos na gestão da cadeia de suprimentos: tendências atuais e aplicações.** International Journal of Applied Decision Sciences , v. 12, n. 1, pág. 56-97, 2019. [Periódicos Capes]

NISAN, N.; ROUGHGARDEN, T.; TARDOS, E.; VAZIRANI, V. V. **Algorithmic Game Theory.** New York: Cambridge University Press, 2007. [Acervo físico]



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Sistemas Multiagentes		Código: CSIA19
Nome da Disciplina em Inglês Multi-agent Systems		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Arquitetura e Teoria de Agentes Inteligentes. Racionalidade e Teoria dos Jogos. Agentes de Aprendizado. Sistemas Multi-agentes: comunicação e colaboração, tomada de decisão, coordenação básica, desenvolvimento e engenharia. Casos de uso comum e aplicações.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à Agentes Inteligentes: Arquitetura de Agentes Inteligentes, Teoria de Agentes Inteligentes, 2. Racionalidade e Teoria dos Jogos: Teoria da decisão para Agentes Inteligentes, Processo de decisão de Markov. 3. Agentes de Aprendizado. 4. Sistemas Multi-agentes: Agentes Colaborativos, Comunicação e colaboração, Tomada de Decisão em Sistemas Multi-agentes, Equipes de agentes e Agentes competitivos, Sistemas de enxames e modelos biologicamente inspirados, Aprendizado Multi-agente. 5. Casos de uso comuns e aplicações: Aplicações Artísticas e Criativas: Agentes de Inteligência Artificial Generativa, Processamento de Linguagem Natural e Agentes Conversacionais usando Grandes Modelos de Linguagem, Suporte à Decisão e Otimização, Robótica e sistemas autônomos. 		
Bibliografia Básica: BISWAS, Anjanava; TALUKDAR, Wrick. Building Agentic AI Systems. USA, New York: O'Reilly Media, 2025. MAHMOUD, Magdi S.. Multiagent Systems. New York: O'Reilly Media, 2020. SHOHAM, Yoav; LEYTON-BROWN, Kevin. Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. UK, Cambridge: Cambridge University Press, 2008. WEISS, Gerhard. Multi Agent Systems. 2ed. USA, Massachusetts: MIT Press, 2013. WOOLDRIDGE, M. An Introduction to MultiAgent Systems. 2. ed. USA, New Jersey: John Wiley and Sons, 2009.		
Bibliografia Complementar: LANHAM, Micheal. AI Agents in Action. USA, New York: O'Reilly Media, 2025. RAIELI, Salvatore; IUCULANO, Gabriele. Building AI Agents with LLMs, RAG, and Knowledge Graphs. USA, New York: O'Reilly Media, 2025. TAULLI, Tom; DESHMUKH, Gaurav. Building Generative AI Agents: Using LangGraph, AutoGen, and CrewAI. USA, New York: O'Reilly Media, 2025.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Aprendizagem por Reforço		Código: CSIA17
Nome da Disciplina em Inglês Reinforcement Learning		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
<p>Descrição do Curso: O curso de Aprendizado por Reforço tem como objetivo capacitar os alunos a compreender e aplicar técnicas de tomada de decisão baseada em recompensas, utilizando métodos de inteligência artificial. O conteúdo aborda os fundamentos do aprendizado por reforço, incluindo agentes, ambientes, funções de recompensa, políticas e métodos de programação dinâmica. Os alunos aplicam esses conceitos a problemas reais. O curso combina teoria e prática permitindo que os participantes desenvolvam modelos de agentes capazes de aprender comportamentos ótimos em ambientes complexos e dinâmicos.</p> <p>Pré-requisitos: Aprendizado de Máquina II Redes Neurais Profundas</p>		
<p>Conteúdo do Curso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos de aprendizado por reforço com processo de decisão markoviano. 2. Ambientes de simulação de aprendizado por reforço em jogos digitais. 3. Paradigmas de reforço por programação dinâmica (métodos tabulares). 4. Paradigmas baseados em amostragem. 5. Aprendizado por Reforço Profundo. 6. Policy Gradients. 7. Aprendizado baseado em modelo. 8. Métodos avançados de aprendizado por reforço. 		
<p>Bibliografia Básica:</p> <p>Richard S. Sutton, Andrew G. Barto, Reinforcement Learning: An Introduction, 2018. WINDER, Phil. <i>Reinforcement Learning</i>. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2020. FRANCOIS-LAVET, Vincent et al. <i>An Introduction to Deep Reinforcement Learning</i>. Foundations and Trends in Machine Learning, v. 11, n. 3–4, p. 219–396, 2018.</p>		
<p>Bibliografia Complementar:</p> <p>PLAAT, A. Deep Reinforcement Learning: A Textbook. Cham: Springer, 2022.</p>		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Trabalho de Conclusão de Curso II		Código: CSI997
Nome do Componente Curricular em inglês: Undergraduate thesis II		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 30 horas	Carga horária semanal teórica 0 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula
Ementa: Elaboração de proposta de trabalho científico e/ou tecnológico envolvendo temas abrangidos pelo curso.		
Conteúdo programático: 1. Desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso. Orientação na elaboração do projeto de trabalho de conclusão de curso, realizada em conjunto com o professor orientador, desde o levantamento bibliográfico para fundamentação teórica até o desenvolvimento do trabalho.		
Bibliografia básica: Wazlawick, R. S. <i>Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação</i> . 1 ed. Elsevier, 2009. Gil, A. C. <i>Como elaborar projetos de pesquisa</i> . 5. ed. Atlas, 2010. Lakatos, E. M. <i>Metodologia científica</i> . 5 ed. Atlas, 2007. Lakatos, E. M.; Marconi, M. A. <i>Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos</i> . 7 ed. Atlas, 2007.		
Bibliografia complementar: Wazlawick, R. S. <i>Uma Reflexão sobre a Pesquisa em Ciência da Computação à Luz da Classificação das Ciências e do Método Científico</i> . Revista de Sistemas de Informação da FSMA, v. 6, p. 2-8, 2010. W. Booth, G. Colomb, J. Williams, <i>A Arte da Pesquisa</i> . Martins Fontes, 2005. Dos Santos, I. E. <i>Manual de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica</i> . 8 ed. Impetus, 2011. Lampport, L. <i>Latex – A Documentation Preparation System: User's guide and reference manual</i> . 2 ed. Addison-Wesley, 1994. Lakatos, E. M; Marconi, M. A. <i>Fundamentos de Metodologia Científica</i> . 7 ed. Atlas, 2010.		

B Programas das Disciplinas Eletivas



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Computação em Nuvem Nome da Disciplina em Inglês Cloud Computing		Código: CSIA20
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: Fundamentos de Computação em Nuvem. Modelos de serviço (IaaS, PaaS, SaaS). Modelos de implantação (pública, privada, híbrida). Virtualização, containers e orquestração. Armazenamento, computação elástica, balanceamento de carga e escalabilidade. Segurança e privacidade em ambientes em nuvem. Estudo de provedores (AWS, Azure, GCP). Práticas de implantação, monitoramento e gerenciamento de aplicações na nuvem.		
Conteúdo do curso: 1. Introdução à Computação em Nuvem: Histórico e evolução; Características principais (on-demand, escalabilidade, elasticidade); Arquitetura geral de sistemas em nuvem e seus componentes. 2. Modelos de Serviço e Implantação: Infraestrutura como Serviço (IaaS); Plataforma como Serviço (PaaS); Software como Serviço (SaaS); Modelos pública, privada e híbrida. 3. Virtualização e Containers: Máquinas virtuais e hipervisores; Docker: criação, gerenciamento e uso; Kubernetes: princípios de orquestração de containers para deploy escalável de microsserviços e aplicações de IA. 4. Serviços de Infraestrutura e Plataforma: Armazenamento em nuvem (blobs, buckets, file systems); Computação elástica, escalonamento e auto scaling; Balanceamento de carga e redes virtuais. 5. Segurança e Gerenciamento em Nuvem: Autenticação, controle de acesso, identidade e gerenciamento de chaves; Criptografia de dados, políticas e compliance; Monitoramento, métricas e logs. 6. Provedores de Nuvem e Ferramentas: Visão geral - AWS, Azure, Google Cloud; Serviços comparados: EC2, S3, Lambda, Cloud Functions, etc.; Deploy de aplicações simples (via CLI, portais ou scripts). 7. Estudo de Caso / Projeto Prático Final: Proposição, desenvolvimento e implantação de uma aplicação ou serviço real na nuvem; Avaliação de desempenho e custo		
Bibliografia Básica: 1. Erl, T.; Mahmood, Z.; Puttini, R. Computação em Nuvem: Fundamentos e Aplicações . Elsevier, 2016. 2. Krutz, R. L.; Vines, R. D. Computação em Nuvem: Princípios e Paradigmas . Campus/Elsevier, 2010. 3. Santos, M. R. Cloud Computing com AWS na Prática . Novatec, 2021.		
Bibliografia Complementar: 1. Villamizar, M. Guia Prático de Kubernetes . Novatec, 2021. 2. Hightower, K.; Burns, B.; Beda, J. Kubernetes: Up & Running . O'Reilly, 2020.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Computação Paralela para Aprendizagem de Máquina Nome da Disciplina em Inglês Parallel Computing for Machine Learning		Código: CSIA21
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Apresentação do funcionamento de hardwares para programação paralela. Arquiteturas e conceitos de GPU e modelo de programação de GPU. Principais bibliotecas para a programação em processadores paralelos. Aplicações de aprendizagem de máquina em Hardwares Paralelos. Estudo de casos de projetos de paralelização para técnicas de aprendizado profundo.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Arquitetura de hardwares paralelos. 2. Execução em paralelo: algoritmos, multithread, race condition, lock. 3. Paralelização em GPU: fundamentos e aplicações de paralelismo para aprendizagem de máquina. 4. Programação de GPUs utilizando a biblioteca CUDA. 5. Técnicas de avaliação de desempenho em arquiteturas paralelas. 6. Biblioteca Python de para paralelização de métodos de aprendizagem de máquina. 7. Estudos de casos de projetos de paralelização para técnicas de aprendizado profundo. 		
Bibliografia Básica: KIRK, David B.; HWU, Wen-mei W. Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach . Cambridge, United States: Morgan Kaufmann, 2017. ROBEY, Robert; ZAMORA, Yuliana. Parallel and High Performance Computing . New York, USA: Manning Publications, 2021. HOWARD, Jeremy; GUGGER, Sylvain. Deep Learning for Coders with Fastai and PyTorch: AI Applications Without a PhD . California, USA: O'Reilly Media: 2020.		
Bibliografia Complementar: NELLI, Fabio. Parallel and High Performance Programming with Python: Unlock parallel and concurrent programming in Python using multithreading, CUDA, Pytorch and Dask . Delhi, India: Orange Education Pvt Ltd, 2024. PAPA, Joe. PyTorch Pocket Reference . California, USA: O'Reilly Media: 2021. RASCHKA, Sebastian; LIU, Yuxi Hayden; MIRJALILI, Vahid. Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop Machine Learning and Deep Learning Models with Python . California, EUA: O'Reilly Media, 2022.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP
 Universidade Federal
 de Ouro Preto

Nome da Disciplina Direito e Governança de Dados Nome da Disciplina em Inglês Data Governance and Law		Código: ENPXX3
Nome do Departamento: Departamento de Engenharia de Produção (DEENP)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Explicar os principais conceitos e princípios de privacidade, proteção de dados, legislação de propriedade intelectual e regulamentos relevantes para a governança de dados. Aplicar esses conceitos e princípios-chave a instâncias hipotéticas e da vida real de governança de dados, identificando os desafios que os cenários de governança de dados representam para esses princípios e propor como as questões éticas e legais podem ser tratadas em um cenário da vida real. Capacitar os alunos a formarem opiniões fundamentadas sobre governança de dados com base nesses conceitos e princípios chave.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Big data e a quarta revolução industrial. 2. Privacidade de dados: metáforas de dados e o papel da privacidade na Era dos Dados. 3. Proteção de dados: emergência e escopo do direito à proteção de dados. Direitos dos titulares, análise de riscos e mecanismos de prestação de contas. 4. Lei Geral de Proteção de Dados: conhecimento das regras para a coleta, processamento e armazenamento de dados pessoais no Brasil. 5. Propriedade de dados: banco de dados e outros direitos de propriedade intelectual sobre dados. Direito do consumidor na coleta e uso de dados. Transferência de dados, localização e limitações ao comércio internacional. 6. Open data: Dados abertos e regimes de reutilização e compartilhamento de dados. 7. Modelos de governança de dados: modelos de governança de dados centralizada, descentralizada e federada. <i>Frameworks</i> de implementação da governança de dados, como DAMA DMBOK e COBIT. 		
Bibliografia Básica: Mayer-Schonberger, V.; Cukier, K. Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think. London: John Murray Publishers, 2013. KITCHIN, Robert. The Data Revolution. London: Sage Publishing 2014. Doneda, D. Da privacidade à proteção dos dados pessoais: fundamentos da lei geral de proteção de dados. 2.ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. DAMA INTERNATIONAL. DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge. 2. ed. Nova Jersey: Technics Publications, 2017. ISACA. COBIT 2019 Framework: Introduction and Methodology. 2018.		

Bibliografia Complementar:

Bioni, B. R. **Proteção de dados pessoais: a função e os limites do consentimento.** 2.ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020.

Magrini, E. **Entre dados e robôs: ética e privacidade na era da hiperconectividade.** 2. ed. Rio de Janeiro: Arquipélago Editorial, 2019.

Rodota, S. **A vida na sociedade da vigilância: a privacidade de hoje.** Tradução: Danilo Doneda e Luciana Cabral Doneda. Rio de Janeiro: Renovar, 2008.

Rifkin, J., **The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism.** New York: NY: St. Martin's Publishing Group, 2014.

Pasquale, F. **Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information.** Cambridge: MA, Harvard University Press, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Indústria 4.0		Código: CSIA23
Nome da Disciplina em Inglês Industry 4.0		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: Conceito e histórico da Indústria 4.0. Tecnologias habilitadoras: IoT, Big Data, Computação em Nuvem, IA, Robótica e Sistemas Ciberfísicos. Digital Twins, Manufatura Aditiva, Realidade Aumentada e Blockchain. Integração horizontal e vertical de sistemas. Comunicação M2M. Cibersegurança industrial. Padrões e protocolos industriais. Desafios, tendências e impactos sociais. Estudo de casos e aplicações.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos da Indústria 4.0: Evolução das revoluções industriais; Características, objetivos e impactos da 4ª revolução industrial; Modelos de maturidade digital; O papel central da Inteligência Artificial na Indústria 4.0. 2. Tecnologias Habilitadoras: Internet das Coisas (IoT) industrial; Big Data e análise de dados industriais; Computação em Nuvem e Edge Computing; 3. Sistemas Ciberfísicos e Digital Twins 4. Infraestrutura e Comunicação Industrial: Protocolos industriais (OPC UA, MQTT, Modbus); Padrões e interoperabilidade; Coleta e pré-processamento de dados de dispositivos industriais. 5. Segurança, Privacidade e Confiabilidade: Cibersegurança aplicada à indústria; Privacidade de dados sensoriais e operacionais; Normas e regulamentações (ISA/IEC 62443, ISO). 6. Inovações: Realidade aumentada e virtual no chão de fábrica; Manufatura aditiva (impressão 3D); Blockchain na cadeia de suprimentos. 7. Estudo de Casos e Aplicações: Indústria automotiva, farmacêutica, mineração e manufatura; Cadeias produtivas inteligentes; Cidades e energia inteligentes. 		
Bibliografia Básica: Kagermann, H.; Wahlster, W.; Helbig, J. Recomendações para a Implementação da Indústria 4.0. Acatech, 2013. Gilchrist, A. Indústria 4.0: O Futuro da Automação Industrial. Elsevier, 2016. Santos, E. M.; Camargo, L. F. R. Indústria 4.0: Fundamentos, Desafios e Aplicações. Blucher, 2020.		
Bibliografia Complementar: Hermann, M.; Pentek, T.; Otto, B. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. Technische Universität Dortmund, 2016. DRATH, R.; HORCH, A. Industrie 4.0: Technical aspects of cyber-physical systems (CPS). In: Industrial Internet of Things. Springer, Cham, 2014. SCHWAB, K. A Quarta Revolução Industrial. São Paulo: Edipro, 2016.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Inteligência Artificial Explicável (XAI)		Código: CSIA24
Nome da Disciplina em Inglês Explainable Artificial Intelligence		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: Conceitos fundamentais de Inteligência Artificial Explicável (XAI): taxonomias, tradeoffs acurácia-interpretabilidade e regulamentações (GDPR/LGPD). Modelos intrinsecamente interpretáveis (GLMs, GAMs, EBM)s e métodos Post-hoc (LIME, SHAP, DiCE, Grad-CAM). Avaliação quantitativa de explicações (fidelidade, robustez). XAI para LLMs (BERT, GPT), aspectos éticos (viés, contestabilidade) e ferramentas modernas (SHAP, Captum, LangChain).		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> Introdução à Inteligência Artificial Explicável: Motivação, níveis de explicabilidade (técnico, usuário, regulador). Regulamentações (GDPR, LGPD), responsabilidade algorítmica e opacidade de modelos. Taxonomia e Tipos de Interpretabilidade: Global x local, intrínseca x Post-hoc. Compreensibilidade, fidelidade e tradeoffs acurácia-interpretabilidade. Modelos Intrinsecamente Interpretáveis: Regressão Linear, Regressão Logística, Árvores de decisão, Regras de decisão, GLMs (Modelos Generalizados Lineares) e GAMs (Modelos Aditivos Generalizados). EBM)s (Explainable Boosting Machines), métricas e limitações. Métodos Post-hoc Locais: LIME (<i>Local Interpretable Model-agnostic Explanations</i>), Anchors, SHAP (<i>Shapley Additive Explanations</i>) local. Explicações Contrafactuais (DiCE) Métodos Post-hoc Globais e Baseados em Arquitetura: SHAP global, Permutation Feature Importance, Saliency Maps; Grad-CAM; atenção em transformers. Métodos Avançados para Modelos Complexos: CNNs, RNNs, métodos baseados em protótipos (ProtoPNet). Modelos de linguagem (BERT, GPT). XAI para Large Language Models: Desafios de explicabilidade, Chain-of-Thought. Interpretabilidade interna, ferramentas (LangChain). Avaliação de Explicações: Métricas quantitativas (fidelidade, robustez, esparsidade). Frameworks de avaliação (ERASER, XAI-Bench), interfaces para diferentes perfis. Ética, Sociedade e Prática Profissional: Viés algorítmico (estudos de caso: COMPAS), contestabilidade. Limitações da XAI, transparência e prestação de contas. 		
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> Guidotti, R. <i>Explaining Black Box Machine Learning Algorithms: A Survey</i>. ACM Computing Surveys, 2019. Ribeiro, M.T.; Singh, S.; Guestrin, C. "Why Should I Trust You?": <i>Explaining the Predictions of Any Classifier</i>, KDD, 2016. Lundberg, S.; Lee, S-I. <i>A Unified Approach to Interpreting Model Predictions</i>, NeurIPS, 2017. 		

4. Molnar, Christoph. Interpretable Machine Learning. 2022. Disponível em: <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/>.

Bibliografia Complementar:

1. Barredo Arrieta, A. et al. *Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, Taxonomies, Opportunities and Challenges*. Information Fusion, 2020.
2. Binns, R. *Human-Centric Explanations of Automated Decisions: The GDPR Perspective*. Computer Law & Security Review, 2018.
3. Sameek, Wojciech et al. (Ed.). *Explainable AI: Interpreting, Explaining and Visualizing Deep Learning*. Cham: Springer, 2019.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Inteligência Artificial Generativa Nome da Disciplina em Inglês Generative Artificial Intelligence		Código: CSIA25
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Introdução à IA Generativa. Variational Autoencoders. Generative Adversarial Networks. Autoregressive Models. Diffusion models. Aplicações: geração de imagem e texto.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à IA Generativa: Modelagem Generativa versus Discriminativa, Tipos e Taxonomia de IA Generativa, Arquiteturas de IA Generativas modernas. 2. Variational Autoencoders: Arquitetura Autoencoder, Encoder e Função de Perda, Treinamento e análise, Espaço Latente, Aplicação: geração de imagens. 3. Generative Adversarial Networks: Deep Convolutional GAN, Discriminador e Gerador, Treinamento e análise, Aplicação: geração de imagens. 4. Autoregressive Models: Long Short-Term Memory Network (LSTM), Arquitetura LSTM, Treinamento e análise, Aplicação: geração de texto. 5. Diffusion Models: Arquitetura do modelo de Difusão, Treinamento e análise, Aplicação: geração de imagens. 		
Bibliografia Básica: Bahree, Amit. Generative AI in Action . USA, New York: Manning Publications, 2024. Foster, David. Generative Deep Learning: Teaching Machines to Paint, Write, Compose, and Play . O'Reilly Media, 2023. Liu, Mark. Learn Generative AI with Pytorch . O'Reilly Media, 2024.		
Bibliografia Complementar: Sanseviero, Omar; Cuenca, Pedro; Passos, Apolinário; Whitaker, Jonathan. Hands-On Generative AI with Transformers and Diffusion Models . O'Reilly Media, 2024. Dhamani, Numa; Engler, Maggie. Introduction to Generative AI: An Ethical, Societal, and Legal Overview . O'Reilly Media, 2024. Shivam R Solanki; Drupad K Khublani. Generative Artificial Intelligence: Exploring the Power and Potential of Generative AI . O'Reilly Media, 2024.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Interfaces Inteligentes baseadas na Fala Nome da Disciplina em Inglês <i>Intelligent Speech-based Interfaces</i>		Código: CSIA26
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Estudo dos processos de produção e percepção da fala humana. Reconhecimento automático da fala (ASR). Síntese de voz e processamento da linguagem natural (PLN). Ênfase no uso de técnicas computacionais aplicadas a sistemas interativos baseados em fala. Implementação e avaliação de aplicações com interfaces inteligentes de voz.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Produção e Percepção da Fala Humana: Aspectos fisiológicos e acústicos da fala; Fundamentos de fonética articulatória e acústica. 2. Reconhecimento automático da fala (ASR): Pré-processamento de sinais de fala; Coeficientes Mel-Cepstrais; Modelos Ocultos de Markov (HMM); Técnicas para controle da complexidade de HMM: Treinamento, validação e adaptação de modelos. 3. Síntese de voz: Técnicas de síntese por concatenação; Modelos baseados em HMM; Visão geral sobre síntese neural (TTS moderna). 4. Processamento da linguagem natural (NLP): Modelos baseados em regras; Modelos probabilísticos; Modelagem semântica vetorial; Rede neural recorrente; Modelos sequência para sequência (seq2seq). 5. Aplicações em sistemas de diálogo. 		
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rabiner, L. R., Juang, B. H.; <i>Fundamentals of speech recognition</i>. 1st Ed. Pearson College Div. 1993. 2. Rezende, Sávio Figueiredo de; Lopes, Fernando Silva. <i>Processamento de Linguagem Natural com Python</i>. Novatec Editora, 2020. 3. Furui, S. <i>Digital speech processing: synthesis and recognition</i>. 2nd Ed., CRC Press, 2018. 4. Indurkha, N., Damerau, F. J.; <i>Handbook of natural language processing</i>. 2nd Ed. Chapman and Hall/CRC, 2010. 		
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. Bird, S., Klein, E., Loper, E.; <i>Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit</i>. 1st Ed. O'Reilly Media, 2009. 		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Modelos de Linguagens de Larga Escala		Código: CSIA27
Nome da Disciplina em Inglês Large Language Models		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula
Descrição do curso: Introdução aos grandes modelos de linguagens. Fundamentos técnicos. Engenharia de Grandes Modelos de Linguagens. Adaptação e Especialização. Avaliação de Grandes Modelos de Linguagens.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução e Panorama: Evolução do PLN até os LLMs. Características que diferenciam LLMs de modelos menores. 2. Fundamentos Técnicos: Arquiteturas Transformer: atenção, codificadores e decodificadores. Treinamento: pré-treino e fine-tuning. Representações e embeddings. 3. Engenharia de Grandes Modelos de Linguagens: Preparação de datasets para pré-treino. Treinamento distribuído e otimização. Gerenciamento de hiperparâmetros. 4. Adaptação e Especialização: Fine-tuning, prompt-tuning e adapters. 5. Avaliação de Modelos de Linguagens de Larga Escala: Métricas de avaliação (perplexidade, BLEU, Rouge, TruthfulQA). Benchmarks e testes de segurança. 6. Aplicações: LLMs e engenharia de Prompting. 		
Bibliografia Básica: Raschka, S. Build a Large Language Model (From Scratch) . Manning Shelter Island. New York. 2025. Xiao T., Zhu J. Foundations of Large Language Models . NLP Lab, 2025. Acessível em: https://arxiv.org/abs/2501.09223v2 Burkov, A. The Hundred-Page Language Models Book . True Positive Inc. 2025.		
Bibliografia Complementar: VAJJALA, S.; MAJUMDER, B.; GUPTA, A. & SURANA, H. Practical Natural Language Processing: A Comprehensive Guide to Building Real-World NLP Systems . O'ReillyMedia, 2020. CLARK, A.; FOX, C.; LAPPIN, S. The handbook of computational linguistics and natural language processing . Wiley-Blackwell, 2012. Zhang, A.,;Lipton, Z. C.,;Li, M.; Smola, A. J. Dive into deep learning . Unpublished Draft, 2019. Disponível em https://d2l.ai/		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Análise Multivariada Nome da Disciplina em Inglês Multivariate Analysis		Código: ENPXX1
Nome do Departamento: Departamento de Engenharia de Produção (DEENP)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Introdução à Análise Multivariada de Dados. Distribuição normal Multivariada. Testes de hipótese para Análise Multivariada. Análise de Variância Multivariada (MANOVA). Análise Discriminante. Análise de Fatores. Análise de Correlação Canônica.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à Análise Multivariada: objetivos da Análise Multivariada, Caracterização de dados Multivariados, Visualização de dados Multivariados. 2. Distribuição Normal Multivariada: Função de densidade, Propriedades das variáveis aleatórias, Estimador de Máxima Verossimilhança, Avaliação de Normalidade Multivariada, Outliers em Análise Multivariada. 3. Testes de hipótese para Análise Multivariada: Testes com média e matriz de covariância, Teste Hotelling T-squared (T^2), Teste em observações pareadas, Análise de perfil. 4. Análise de Variância Multivariada (MANOVA): ANOVA Univariada de uma via, MANOVA de uma via, Medidas de associação multivariada e Contrastes, MANOVA de duas vias, Verificação das premissas. 5. Análise Discriminante: Função discriminante para dois grupos, Análise discriminante de dois grupos versus Regressão Múltipla, Função discriminantes para múltiplos grupos, Testes de significância, Interpretação de funções discriminantes. 6. Análise de Fatores: Modelo de Fator ortogonal, Estimativa de Cargas e Comunalidades, Seleção do número de fatores, Técnicas de rotação dos eixos e Scores de Fator, Validação do Modelo da Análise de Fator, Relação entre Análise de Fator e Análise de Componente Principal. 7. Análise de Correlação Canônica: Correlações Canônicas, Estimação de Correlações Canônicas. 		
Bibliografia Básica: <p>ANDERSON, Theodore W.. An Introduction to Multivariate Statistical Analysis. 3a Ed. USA: John Wiley and Sons, 2004.</p> <p>ARTES, Rinaldo; BARROSO, Lúcia Pereira. Métodos Multivariados de Análise Estatística. São Paulo: Blucher, 2023.</p> <p>MINGOTI, S. A. Análise de Dados através de métodos de Estatística Multivariada: Uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.</p> <p>RENCHER, Lvin C.. Methods of Multivariate Analysis. 2a ed. USA: John Wiley & Sons, 2012.</p>		

Bibliografia Complementar:

JAMES, G.; WITTEN, D.; HASTIE, T.; Tibshirani, R.. An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. USA, New York: Springer, 2021.

MANLY, B. J. F. Métodos Estatísticos Multivariados: Uma Introdução. 4a Ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

MORRISON, Donald F. Multivariate Statistical Methods. USA, Duxbury, MA: Duxbury Press, 2024.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Tópicos em Robótica		Código: CSIA28	
Nome da Disciplina em Inglês Topics on Robotics			
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA	
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 4 horas/aula	Carga horária Prática 0 horas/aula	
Descrição do curso: Introdução aos grandes modelos de linguagens. Fundamentos técnicos. Engenharia de Grandes Modelos de Linguagens. Adaptação e Especialização. Avaliação de Grandes Modelos de Linguagens.			
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à Robótica Visual: Robôs com percepção visual: motivação e aplicações. Estrutura de um sistema de visão robótica. Arquitetura: câmera, processamento e controle. 2. Fundamentos de Visão Computacional: Introdução ao OpenCV. Câmeras e aquisição de imagem. Conversão de cores (RGB, HSV, binarização). Filtros, bordas e máscaras. 3. Deteção de Objetos Simples: Segmentação por cor e forma. Rastreamento de objetos em movimento. Deteção de faces e contornos. Introdução a classificadores Haar-Cascade. 4. Controle Visual de Robôs: Estratégias de controle baseadas em imagem Robô seguidor de objeto com câmera Alinhamento e posicionamento com visão. Comunicação entre câmera e microcontrolador (ex: Arduino + PC via serial) 5. Comportamento Autônomo Guiado por Visão: Reconhecimento de sinais e padrões visuais simples (QR codes, marcadores). Comportamentos baseados em visão (seguir, evitar, parar). Lógica de decisão visual. 			
Bibliografia Básica: Szeliski, R. <i>Computer Vision: Algorithms and Application</i> . 2ª ed. Springer. 2022 Karvinen K. ; Karvinen T. Make: Arduino Bots and Gadgets: Six Embedded Projects with Open Source Hardware and Software (Learning by Discovery) . LLC, 1ª Edição. 2011 John J. Craig. Introduction to Robotics: Mechanics and Control . Pearson. 3ª edição. 2004			
Bibliografia Complementar: Hassan, S. Hands-On Python and Computer Vision: A Practical Guide with OpenCV . 2025			



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Regressão e Modelagem Estatística Nome da Disciplina em Inglês Regression and Statistical Modeling		Código: ENPXX2
Nome do Departamento: Departamento de Engenharia de Produção (DEENP)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Regressão Linear Simples, Regressão Linear Múltipla, Regressão com preditores categóricos e Regressão Curvilinear. Regressão Logística, Regressão Logística Multinomial, Regressão Poisson, Regressão Ordinal Probit e Regressão Gamma. Especificação, Estimação, Seleção de variáveis, Predição e Técnicas de Diagnóstico.		
Conteúdo do curso: 1. Modelos Lineares: Regressão Linear Simples, Regressão Linear Múltipla, Regressão com preditores categóricos e Regressão Curvilinear; Especificação e definição do modelo; Estimação dos parâmetros (Ordinary Least Squares) e predição do modelo; Técnicas de diagnóstico: alocação da variação, intervalos de confiança para os parâmetros e para predições, análise dos resíduos para verificação das hipóteses da regressão; Seleção de variáveis regressoras: forward, backward e stepwise; Multicolinearidade, Outliers e Transformações. 2. Modelos Lineares Generalizados: Regressão Logística, Regressão Poisson, Regressão Logística Multinomial, Regressão Ordinal Probit, Regressão Gamma; Especificação e definição do modelo; Estimação dos parâmetros (Maximum Likelihood Estimation) e predição do modelo; Técnicas de diagnóstico: análise resíduos, sobredispersão do modelo (overdispersion) comparação do modelo e critérios de seleção - Akaike Information Criterion (AIC) e Bayesian Information Criterion (BIC), significância dos coeficientes (Wald Test e Likelihood Ratio Test); Multicolinearidade, Outliers e Não-linearidade.		
Bibliografia Básica: DRAPER, N. and SMITH, H.. Applied Regression Analysis . 3a ed. New York: John Wiley & Sons, 1998. MONTGOMERY, D. C., VINING, G. G. and PECK, E. A.. Introduction to Linear Regression Analysis . 5a Ed. New York: John Wiley & Sons, 2012. MYERS, R. H.; MONTGOMERY, D.C.; VINING, G.G.. Generalized Linear Models: With Applications in Engineering and the Sciences . New York: John Wiley & Sons, 2001.		
Bibliografia Complementar: CHARNET, R.; FREIRE, C.A.; CHARNET, E. M. R. e BONVINO, H.. Análise de Modelos de Regressão linear com Aplicações . 2a ed. Campinas: EDUNICAMP, 2008. McCULLOCH, C. E.; SEARLE, S.R. and NEUHAUS, J. M.. Generalized, Linear and Mixed Models . New York: John Wiley & Sons, 2008.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Realidade Virtual e Aumentada		Código: CSIA29
Nome da Disciplina em Inglês Virtual and Augmented Reality		
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Apresentar e discutir os principais conceitos relacionados às interfaces utilizadas em ambientes de Realidade Virtual e Realidade Aumentada, abordando suas características, finalidades e aplicações. Explorar os diferentes tipos de dispositivos empregados nessas tecnologias, como headsets, sensores de movimento, câmeras de profundidade e controladores hápticos. Analisar também as técnicas de interação mais comuns, como manipulação direta, gestos, comandos de voz e feedback multissensorial, além de investigar os métodos e ferramentas utilizadas no desenvolvimento de aplicações imersivas, contemplando aspectos de design, usabilidade, desempenho e integração entre hardware e software.		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realidade Virtual – RV - conceitos - dispositivos - ciclo de vida do desenvolvimento de soluções de Realidade Virtual - limitações - referencial teórico e prático de uso de RV no Ensino, Treinamento e Reabilitação; 2. Realidade Aumentada – RA - conceitos - dispositivos - ciclo de vida do desenvolvimento de soluções de Realidade Virtual - limitações - referencial teórico e prático de uso de RV no Ensino, Treinamento e Reabilitação; 3. Aplicações de RV e RA - Ensino - Treinamento - Reabilitação Assistida por soluções de Realidade Virtual e Aumentada - Jogos Sérios com uso de RV e RA. 		
Bibliografia Básica: CARDOSO, A. ; LAMOUNIER JÚNIOR, E. A. . Técnicas de Interação de RV e RA na Medicina . In: Judith Kelner; José Remo Brega. (Org.). Interação em Realidade Virtual e Realidade Aumentada. 1 ed. Bauru: Canal 6 Editora, 2010. Burdea and Coiffet. Virtual Reality Technology . 2nd Edition. EUA: Wiley, 2003 Cardoso A. e Lamounier E.. Realidade Virtual Uma abordagem Prática . Ed. Mania do Livro, 2004 Kirner C. e Tori R. Realidade Virtual, Conceitos e Tendências . Ed. Mania do Livro 2004. Kirner C. Apostila do Ciclo de Palestras de Realidade Virtual . UFSCar, São Carlos, 1996.		
Bibliografia Complementar: Krueger M.W. Artificial Reality II . EUA: Addison Wesley, 1991 Foley; Van Dam; Feiner; Hughes. Computer Graphics - Principles and Practice . Addison Wesley, 1997. Ames, L. A.; Nadeau, R. D.; Moreland D. Vrml Sourcebook . Second Edition. EUA: John Wisley & Sons, 1997. Azevedo E. e Conci A. Computação Gráfica - Teoria e Prática . Rio de Janeiro: Editora Campus, 2003.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome da Disciplina Recuperação de Informação Nome da Disciplina em Inglês Information Retrieval		Código: CSIA30
Nome do Departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)		Unidade Acadêmica: ICEA
Carga horária 72 horas	Carga horária Teórica 2 horas/aula	Carga horária Prática 2 horas/aula
Descrição do curso: Introdução aos conceitos, modelos e algoritmos de Recuperação de Informação (RI). Arquitetura de sistemas de busca na Web (Search Engine Architecture). Processos fundamentais de coleta (crawling), indexação e ranqueamento de conteúdo web. Modelos clássicos e modernos de RI (Boolean, Vetorial, Probabilístico e BM25). Análise de links (PageRank e HITS). Avaliação de sistemas de busca. Mineração de dados da Web (Web Mining).		
Conteúdo do curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos da RI: história e conceitos básicos. Modelo Booleano: consultas e processamento. Modelo Vetorial (VSM): representação de documentos, similaridade de cosseno. Termos e Ponderação: TF-IDF (<i>Term Frequency–Inverse Document Frequency</i>). Modelos Probabilísticos e BM25. 2. Arquitetura de sistemas de busca na Web: Visão geral da arquitetura (<i>parsing, indexing e searching</i>). <i>Crawling</i>: funcionamento, políticas e crawlers focados. Armazenamento de documentos (<i>document repository</i>). 3. Indexação: processamento de texto: tokenização, <i>stemming</i> (radicalização) e <i>stopwords</i>. Índices invertidos. Indexação distribuída e processamento de consultas. 4. Ranqueamento: Avaliação de relevância (<i>scoring</i>) baseada em conteúdo. Análise de Links: o grafo da Web. Algoritmo PageRank e HITS (<i>Hyperlink-Induced Topic Search</i>). Combinando conteúdo e análise de links. 5. Avaliação de sistemas de RI: Necessidade de avaliação. Coleções de teste (TREC). Métricas de eficácia: precisão (<i>precision</i>), revocação (<i>recall</i>), F-Measure. Métricas para resultados ordenados: MAP (<i>Mean Average Precision</i>) e nDCG (<i>Normalized Discounted Cumulative Gain</i>). Avaliação de usabilidade e testes A/B. 6. Mineração de dados da Web: visão geral, estrutura e usos da mineração. 		
Bibliografia Básica: C. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze. Introduction to Information Retrieval . Cambridge University Press, 2008.		

B. Croft, D. Metzler, and T. Strohman. **Search Engines: Information Retrieval in Practice**. Pearson, 2009.

R. Baeza-Yates e B. Ribeiro-Neto. **Modern Information Retrieval: The Concepts and Technology behind Search**. Addison-Wesley Professional, 2011.

Bibliografia Complementar:

Mitchell, R. **Web Scraping with Python**. O'Reilly Media, 2015.

Bird, S. Klein, E. Loper, E. **Natural Language Processing with Python**. O'Reilly Media, 2009.

Büttcher, S. Clarke, C. Cormack, G. **Information Retrieval: Implementing and Evaluating Search Engines**. MIT Press, 2016.

Russell, M. A. **Mining the Social Web: Data Mining Facebook, Twitter, LinkedIn, Google+, GitHub, and More**. O'Reilly Media, 2013.

Russell, S. Norvig, P. **Inteligência Artificial: Uma Abordagem Moderna**. Pearson, 2021.

Chakrabarti, S. **Mining the Web: Discovering Knowledge from Hypertext Data**. Morgan Kaufmann, 2003.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



UFOP
 Universidade Federal
 de Ouro Preto

Nome do Componente Curricular em português: Ética e Responsabilidade Socioambiental		Código: ENP152
Nome do Componente Curricular em inglês: Ethics and Social and Environmental Responsibility		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção – DEENP		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula
Ementa: Conceitos e princípios da ética. Ética profissional. Ética na engenharia de produção. Ética nas empresas. Ética na sociedade. Relação entre o social e o ambiental. Responsabilidade socioambiental nas organizações. Legislação e normas relacionadas a ética e responsabilidade socioambiental.		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceitos e princípios da ética. 2. Ética profissional. 3. Ética na engenharia de produção. 4. Ética nas empresas. 5. Ética na sociedade. 6. Relações Étnico-Raciais. 7. História e Cultura Afro-Brasileira. 8. História e Cultura Africana. 9. Relação entre o social e o ambiental. 10. Responsabilidade socioambiental nas organizações. 11. Legislação e normas relacionadas a ética e responsabilidade socioambiental. 		
Bibliografia básica:		
Boff, Leonardo. <i>Saber cuidar: ética do humano, compaixão pela terra</i> . Petrópolis : Vozes, 1999.		
Souza, G. F.; Bartholo, R. <i>Responsabilidade Social Empresarial</i> . Brasília, DF: SESI-DN, 2005.		
Bauman, Z. <i>A ética é possível num mundo de consumidores</i> . Rio de Janeiro: Zahar, 2011.		
Bibliografia complementar:		
Associação Brasileira De Normas Técnicas. ABNT NBR 16001. <i>Responsabilidade social – Sistemas da gestão - Requisitos</i> . Rio de Janeiro, 2004, 11p.		
Associação Brasileira De Normas Técnicas. ABNT NBR 16002. <i>Responsabilidade social – Sistemas da gestão – Qualificação de auditores</i> . Rio de Janeiro, 2005, 9p.		
Instituto Ethos. <i>Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial</i> , 2005. 80p.		
Disponível em: < http://www.ethos.org.br >. Acesso em: 20.08.2009.		
Capra, Fritjof. <i>O ponto de mutação</i> . São Paulo: Cultrix, 2003.		
Weber, M. <i>Ética protestante e o espírito capitalista</i> . São Paulo: Companhia das letras, 2004.		



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em português: Introdução a Libras		Código: LET966
Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction To Brazilian Sign Language (Libras)		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Letras - DELET		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula
Ementa: Princípios básicos do funcionamento da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS. Estrutura lingüística em contextos comunicativos. Aspectos peculiares da cultura das pessoas surdas.		
Conteúdo programático:		
A) Conceitual		
1. Adquirir conhecimentos básicos de um conjunto lexical envolvendo a variação dialetal da LIBRAS praticada em Minas Gerais;		
2. Compreender o código gestual do Alfabeto Manual ou escrita manual datilológica e como a mesma é utilizada em situações comunicativas;		
3. Adquirir noções básicas da organização fonológica da LIBRAS, expressas através dos Parâmetros Fonológicos da LIBRAS;		
4. Adquirir noções básicas da organização morfossintática da LIBRAS;		
5. Refletir criticamente sobre a concepção da LIBRAS enquanto língua com status lingüístico equivalente ao das línguas orais;		
6. Adquirir noções básicas de dialeto, variação dialetal, idioleto, empréstimo lingüístico e regionalismo em LIBRAS.		
B) Procedimental		
1. Desenvolver estratégias de leitura, interação e compreensão de textos sinalizados e registrados em vídeos;		
2. Desenvolver estratégias de conversação em LIBRAS;		
3. Desenvolver estratégias de conversação que utilizem o Alfabeto Manual;		
4. Desenvolver a habilidade de reconhecer e produzir enunciados básicos em situações comunicativas envolvendo as seguintes temáticas: saudação, apresentação, escolaridade, organização espacial e temporal;		
5. Princípios do desenvolvimento da habilidade de produção do sentido em LIBRAS;		
6. Desenvolver estratégias para aprimorar as habilidades gestuais/motoras e visuais.		
C) Atitudinal		
1) Posicionar-se criticamente enquanto discente que compartilha a sala de aula com um profissional surdo na condição de docente e refletir sobre o respeito e valorização dispensada a este profissional às pessoas surdas em geral;		
2) Refletir criticamente sobre a pessoa surda como sujeito da enunciação;		
3) Refletir sobre a importância e o valor lingüístico, histórico, social e cultural da LIBRAS;		
4) Refletir criticamente sobre o respeito e valorização dos hábitos, costumes e tradições		

culturais das pessoas surdas;

- 5) Reconhecer-se como sujeito que está a desenvolver enunciados em uma modalidade de língua gestual-visual, portanto diferente da modalidade oral que é utilizada predominantemente na sociedade.

Bibliografia básica:

Góes, Maria Cecília Rafael de. *Linguagem, surdez e educação*. 4ª ed. Brasil: Autores Associadas, 2000.

Gesser, Audrei. *Libras? Que língua é essa? :: Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda*. 1ª ed. Brasil: Parábola, 2009.

Goldfeld, Márcia. *A criança surda: Linguagem e cognição numa abordagem sócio-interacionista*. 2ª ed. Brasil: Plexus, 2002.

Lacerda, Cristina Broglia Feitosa de. *Intérprete de Libras: Em atuação na educação infantil e no ensino fundamental*. 7ª ed. Brasil: Mediação, 2015.

Bibliografia complementar:

Capovilla, Fernando César; Raphael, Walkiria Duarte. *Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da língua de sinais brasileira*. 2. ed. São Paulo: Edusp, Imprensa Oficial, 2001. 2v. (1620p.) ISBN 8531406684 (v.1) 8531406692 (v.2)

Sacks, Oliver W. *Vendo vozes: uma jornada Letras*, 1998. 196p. ISBN 8571647798.

C Mapeamento de Componentes Curriculares

1. EIXO DE FORMAÇÃO: FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA, E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Este eixo de formação está relacionado à capacidade do aluno egresso de lembrar, compreender e aplicar teorias e princípios básicos das áreas de Matemática, Estatística e Ciência da Computação (CC), na modelagem de problemas e soluções. Os fundamentos sugeridos da matemática e estatística foram baseados no novo currículo da ACM para Ciência da Computação, com foco em IA (ACM/IEEE-CS/AAAI, 2023). Os fundamentos da CC sugeridos se baseiam no fato de a IA depender fortemente das disciplinas básicas da computação, como por exemplo algoritmos e complexidade, para desenvolver técnicas eficazes de resolução de problemas, modelagem de dados e tomada de decisões em uma ampla gama de aplicações. Um entendimento sólido dessas disciplinas é essencial para avançar tanto na teoria quanto na prática da Inteligência Artificial.

Espera-se que neste eixo de formação o aluno desenvolva a capacidade de abstração necessária para analisar os desafios da área de Inteligência Artificial e propor soluções adequadas. De acordo com as diretrizes do novo currículo da ACM para IA de acordo com o CS2023 ACM/IEEE-CS/AAAI, 2023), é desejável que todo o conteúdo deste eixo seja aplicado em exemplos de problemas do mundo real.

COMPETÊNCIA: Analisar problemas que tenham solução algorítmica, fazendo uso de princípios da matemática, estatística e ciência da computação, o que inclui:

C.1.1: Descrever problemas e soluções de forma sistemática e analítica, seguindo abordagens científicas baseadas na matemática e/ou estatística.

C.1.2: Identificar os problemas que apresentem soluções algorítmicas tratáveis (limites teóricos da computação).

C.1.2: Descrever algoritmos apropriados para situações reais.

Competências Derivadas	Classificação	Conteúdo	Disciplinas	
C.1.1. Descrever problemas reais e soluções em linguagem matemática.	Entender	Matemática Discreta (conjuntos, relações e funções)	Matemática Discreta	
		Fundamentos da Lógica Matemática	Programação de Computadores I, Matemática Discreta	
		Cálculo I e II	Cálculo Diferencial I e Cálculo Diferencial II	
	Aplicar	Estatística (conceitos de estatística descritiva, distribuições, teste de significância, resumo estatístico básico, amostragem de dados, teste de hipóteses, metodologia científico experimentais)		Estatística e Probabilidade, Inferência Estatística
			Álgebra Linear	Geometria Analítica e Álgebra Linear
			Probabilidade e Estatística de básicos (Conceitos probabilidades, Teorema de Bayes e suas aplicações, valor esperado)	Estatística e Probabilidade
			Pesquisa Operacional e Otimização (programação dinâmica, cadeias e processos de decisão de Markov)	Inteligência Computacional para Otimização, Programação Linear e Inteira
	Teoria dos Grafos	Projeto e Análise de Algoritmos		
C.1.2. Conhecer os limites teóricos da computação.	Avaliar	Algoritmos (clássicos da CC)	Programação de Computadores I, Algoritmos e Estruturas de Dados, Projeto e Análise de Algoritmos	

		Processamento Distribuído	Computação Distribuída e Paralela, Sistemas Distribuídos, Computação Paralela para Aprendizado de Máquina
		Teoria da Computação	Fundamentos Teóricos da Computação
		Avaliação de Desempenho	Avaliação de Desempenho de Sistemas
		Processamento Paralelo	Computação Distribuída e Paralela, Sistemas Distribuídos, Computação Paralela para Aprendizado de Máquina
		Criptografia	Segurança em Redes
		Computação Paralela e Distribuída	Computação Distribuída e Paralela, Sistemas Distribuídos, Computação Paralela para Aprendizado de Máquina
		Estrutura de Dados (Algoritmos e Complexidade)	Algoritmos e Estruturas de Dados, Projeto e Análise de Algoritmos
C.1.3. Descrever soluções (selecionar ou criar algoritmos) que sejam computacionalmente eficientes.	Criar	Algoritmos	Programação de Computadores I
		Estruturas de Dados	Algoritmos e Estruturas de Dados
		Bancos de Dados	Banco de Dados
		Avaliação de Desempenho	Avaliação de Desempenho de Sistemas
		Processamento Paralelo	Computação Distribuída e Paralela, Computação Paralela para Aprendizado de Máquina
		Técnicas de programação	Projeto e Análise de Algoritmos
		Cálculo numérico	Análise Numérica
		Pesquisa Operacional e Otimização	Inteligência Computacional para Otimização, Programação Linear e Inteira
		Projeto de Algoritmos	Projeto e Análise de Algoritmos

2. EIXO DE FORMAÇÃO: DESENVOLVIMENTO E GESTÃO DE SISTEMAS DE IA

O desenvolvimento de sistemas computacionais de IA, em especial os de grande escala ou de alto desempenho, requer uma gestão especializada em técnicas avançadas de gestão da Ciência e Engenharia de Computação, bem como da própria IA. Este eixo se refere tanto à adequação, desenvolvimento e gestão de novos sistemas de IA quanto a adaptação de sistemas existentes e desenvolvimentos de sistemas híbridos.

Neste eixo o egresso deverá desenvolver competências que o permitam identificar características de um problema que requerem soluções físicas (robôs) ou virtuais (agentes e chatbots), selecionando a arquitetura adequada, tratando questões de interação IA-humano, coordenação, cooperação e competição de múltiplos agentes.

Uma gestão efetiva deve contemplar as fases de levantamento de requisitos funcionais e não-funcionais, a curadoria de dados, projeto e modelagem, implementação, avaliação, manutenção e atualização dos sistemas computacionais. Em todo o processo de desenvolvimento desses sistemas deve-se empregar teorias, métodos, técnicas e ferramentas para garantia e controle de qualidade do processo e do produto, sejam elas da Ciência ou Engenharia da Computação, e da própria IA (como a Engenharia de Conhecimento).

COMPETÊNCIA: Desenvolver sistemas de IA que atendam qualidade de processo e de sistemas produto, considerando princípios e boas práticas de gestão computacionais, incluindo:

- C.2.1:** Identificar e analisar os requisitos funcionais e não-funcionais para o desenvolvimento de um sistema de IA.
- C.2.2:** Projetar sistemas que envolvem múltiplos agentes autônomos, considerando aspectos como cooperação, coordenação e competição.
- C.2.3:** Gerenciar o projeto de soluções ambientes físicos ou computacionais em virtuais, utilizando ambientes de desenvolvimento apropriados.
- C.2.4:** Entender os aspectos éticos e legais da computação do uso de sistemas Computacionais em IA na sociedade (foco em casos de estudo e cenários reais)

Competências Derivadas	Classificação	Conteúdo	Disciplinas
C.2.1. Identificar requisitos sistemas e analisar as especificações de sistemas computacionais, físicos ou virtuais, empregando técnicas da Ciência ou Engenharia da Computação, e da própria IA.	Aplicar	Metodologia Científica	Introdução à Metodologia de Pesquisa
		Métodos formais de desenvolvimento de sistemas	Engenharia de Software para IA
		Engenharia de Software (baseada em Agentes, Objetos e Dados)	Engenharia de Software para IA
		Engenharia Conhecimento de (Ontologias, Grafos de Conhecimento)	Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy
		IA na Segurança de Sistemas Computacionais	Segurança em Redes
		Arquitetura de agentes (ACT-R, SOAR, ICARUS, FORR)	Sistemas Multiagentes
		Arquitetura e Organização de Computadores (incluindo robôs e chatbots)	Fundamentos de Organização e Arquitetura de Computadores, Introdução à Robótica, Modelos de Linguagens de Larga Escala
		Arquiteturas Paralelas	Computação Paralela e Distribuída

		Sistemas Distribuídos e Concorrentes	Computação Paralela e Distribuída, Sistemas Distribuídos
		Curadoria de Dados	Engenharia de Dados
		Banco de Dados	Banco de Dados
		Computação em Nuvem	Computação em Nuvem
		Interação Humano-IA	Interação Humano-Computador
		Sistemas Operacionais	Sistemas Operacionais
		Sistemas de Tempo Real	Programação de Sistemas Embarcados e Tempo Real
		Arquitetura para Chatbot (Engenharia de Prompt)	Modelos de Linguagens de Larga Escala, Sistemas Multiagentes
		Robótica Inteligente Móvel, Robótica (Robótica Serviço de interação Doméstica, e humano-robô)	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica
C.2.2. Projetar sistemas que envolvem múltiplos agentes autônomos, considerando aspectos como cooperação, coordenação e competição.	Aplicar	Sistemas multiagentes (agentes colaborativos, agentes de recuperação de informação, agentes credíveis - caracteres sintéticos, agentes com emoções)	Sistemas Multiagentes
		Modelagem e simulação de sistemas multiagentes	Sistemas Multiagentes
		Teoria da utilidade	Inovação e Empreendedorismo em IA
		Teoria da escolha social	Inovação e Empreendedorismo em IA
		Teoria dos jogos	Teoria dos Jogos
		Afetividade computacional	Interação Humano-Computador, Modelos de Linguagem de Larga Escala
		Arquiteturas de Agentes e Multiagentes	Sistemas Multiagentes
	Criar	Agentes Inteligentes (agentes reativos, agentes de resolução de problemas, agentes	Sistemas Multiagentes

		orientados à meta, agentes BDI, ...)	
C.2.3. Gerenciar o projeto de soluções ambientes físicos ou computacionais em virtuais, utilizando ambientes de desenvolvimento apropriados.	Aplicar	Técnicas Programação de (orientada a objetos ou agentes, programação funcional, lógica ou probabilística.)	Programação de Computadores I, Linguagens de Programação
		Bibliotecas de IA	Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II, Redes Neurais, Redes Neurais Profundas, Inteligência Artificial Gerativa, Modelos de Linguagem de Larga Escala
		Arquitetura e Organização de Computadores (incluindo robôs e chatbots)	Fundamentos de Organização e Arquitetura de Computadores, Introdução à Robótica, Modelos de Linguagem de Larga Escala
		Engenharia de software (baseada em Agentes e Objetos)	Engenharia de Software para IA
		Engenharia de Conhecimento (elicitação Conhecimento conhecimento, ontologias e lógica de descrições)	Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy
		Interação Humano-IA	Interação Humano-Computador
		Padrões de Projetos	Programação de Computadores II, Engenharia de Software para IA
		Ambientes de Programação (por ex. Github)	Engenharia de Software para IA, Programação de Computadores II
		Redes de Computadores	Redes de Computadores
		IA embarcada	Internet das Coisas
	Processamento Paralelo	Computação Paralela e Distribuída, Computação Paralela para Aprendizado de Máquina	

		Sistemas de Tempo Real	Programação de Sistemas Embarcados e Tempo Real
		Robótica Inteligente	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica
		Internet da coisas (IoT)	Internet das Coisas
		Programação de Aplicativos para Dispositivos Móveis	Programação para Dispositivos Móveis
		Realidade Virtual e Aumentada	Realidade Virtual e Aumentada
	Avaliar	Análise de Algoritmos	Projeto e Análise de Algoritmos
		Explicabilidade, confiabilidade, racionalidade, responsabilidade e equidade	Inteligência Artificial Explicável
		Interação Humano-IA	Interação Humano-Computador
	C.2.4. Entender os aspectos éticos e legais da computação do uso de sistemas Computacionais em IA na sociedade (foco em casos de estudo e cenários reais)	Aplicar	Computação/IA e Sociedade
IA para o bem			Ciência, Tecnologia e Sociedade
Empreendedorismo			Inovação e Empreendedorismo em IA
Propriedade Intelectual			Direito e Governança dos Dados
Privacidade e Direitos Civis			Direito e Governança dos Dados
Ética em IA (foco em dados e cenários reais e casos de estudo; privacidade e responsabilidade legal)			Ciência, Tecnologia e Sociedade
Criptografia			Segurança em Redes
Legislação de Computação e IA			Direito e Governança dos Dados
Sustentabilidade			Ciência, Tecnologia e Sociedade, Inovação e Empreendedorismo

			o em IA
		Explicabilidade (XAI) e Confiança nos sistemas de IA	Inteligência Artificial Explicável

3. EIXO DE FORMAÇÃO: RACIOCÍNIO E REPRESENTAÇÃO DE CONHECIMENTO

Uma das principais abordagens para o desenvolvimento de um sistema de inteligência artificial é por meio da representação de conhecimento explícito (explicável) e de senso comum, assim como sua manipulação (raciocínio) a fim de produzir conhecimento derivado, com uma eventual garantia de otimalidade, que dê suporte à tomada de decisão imediata (por ex., diagnóstico e classificação) ou sequencial (por ex., planejamento).

Neste eixo de formação, o egresso deverá desenvolver habilidades que o permitam identificar, modelar, implementar e avaliar sistemas baseados em conhecimento, fazendo uso de formalismos de representação de conhecimento explícito (e explicável), bem como técnicas de raciocínio automático da IA aplicadas a essa representação.

Este eixo de formação difere dos eixos de formação de Ciência de Dados e Aprendizado de Máquina, por não precisar, necessariamente, utilizar dados, mas sim o conhecimento representado de forma explícita que permita raciocinar sobre ele.

COMPETÊNCIA: Conhecer os formalismos clássicos de representação de conhecimento da IA para construção de modelos, e ser capaz de identificar, modelar e implementar algoritmos que raciocinem sobre os modelos.

C3.1: Identificar e modelar problemas que possam ser resolvidos usando os formalismos clássicos de representação de conhecimento. Modelar fenômenos físicos ou virtuais em linguagem formal, de maneira a permitir a otimização e estimação de parâmetros, configurações ou decisões utilizando resolvedores genéricos (como por exemplo, provadores de teorema, planejadores, otimizadores, algoritmos de busca e outros).

C3.2: Desenvolver soluções para problemas que possam ser resolvidos usando a busca em grafo que represente o espaço de estados do mundo, através da seleção de algoritmos de busca, não-informada ou informada, para um domínio de aplicação específico, e que sejam computacionalmente eficientes.

C3.3: Modelar e implementar soluções para problemas que possam ser resolvidos usando os formalismos clássicos de representação de conhecimento e seleção de algoritmos de raciocínio sobre o conhecimento explícito (também chamado de raciocínio simbólico) e que sejam computacionalmente eficientes.

C3.4: Entender as limitações conceituais e éticas face às particularidades das soluções propostas.

Competências Derivadas	Classificação	Conteúdo	Disciplinas
C3.1: Identificar e modelar problemas que possam ser resolvidos usando os formalismos clássicos de representação de conhecimento. Modelar fenômenos físicos ou virtuais em linguagem formal, de maneira a permitir a otimização e estimação de parâmetros, configurações ou decisões utilizando resolvedores genéricos (como por exemplo, provadores de teorema, planejadores, otimizadores, algoritmos de busca e outros).	Entender	Definição de IA e contexto histórico sobre a evolução e situação área de Inteligência Artificial (Teste de Turing, Quarto Chinês e racionalidade)	Introdução à Inteligência Artificial, Inteligência Artificial Clássica
		Tipos de tarefas estudadas desde o início das, genéricas início da IA, Diagnóstico, Tutores Inteligentes, Escalonamento, Planejamento, entre outras.	Inteligência Artificial Clássica, Sistemas Multiagentes
		Lógica proposicional e lógica de primeira ordem	Matemática Discreta
		Lógica Não-Monotônica e Lógica Modal (raciocínio de meta-nível e raciocínio temporal)	Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy
		Lógica de Descrições	Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy
		Lógica Difusa	Inteligência Artificial Clássica, Aprendizagem de Máquina I, Aprendizagem de Máquina II, Mineração de

			Dados, Processamento de Linguagem Natural
		Lógica Probabilística	Inteligência Artificial Clássica, Aprendizagem de Máquina I, Aprendizagem de Máquina II, Ciência de Dados, Inferência Estatística
		Racionalidade e Teoria dos Jogos	Teoria dos Jogos
		Teoria da Utilidade e Tomada de Decisão	Teoria dos Jogos
	Aplicar	Agentes (reativos, cognitivos e deliberativos)	Inteligência Artificial Clássica, Sistemas Multiagentes
		Agentes baseados em aprendizado	Inteligência Artificial Clássica, Sistemas Multiagentes
		Agentes BDI	Sistemas Multiagentes
		Ontologias e Web-semântica	Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy, Recuperação de Informação
		Tomada de Decisão sob Incerteza (raciocínio probabilístico)	Teoria dos Jogos
		Algoritmos de Busca	Inteligência Computacional para Otimização, Inteligência Artificial Clássica
Escalonamento e Planejamento automatizado	Inteligência Artificial Clássica, Sistemas Multiagentes		
C3.2. Desenvolver soluções para problemas que possam ser resolvidos usando a busca em grafo que represente o espaço de estados do mundo, através da seleção de algoritmos de busca, não-informada ou informada, para um domínio de aplicação específico, e que sejam computacionalmente eficientes.	Aplicar	Representação baseada em espaço de estados do mundo (estados, metas, operadores e representação fatorada de representação estados)	Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy
		Resolução de problemas como busca em grafos (construção sob demanda do grafo, isto é, o grafo não é dado como entrada)	Projeto e Análise de Algoritmos
		Resolução de problemas como busca não-informada (busca em Largura, Busca em Profundidade (profundidade iterativa), Busca Uniforme)	Inteligência Artificial Clássica

		Resolução de problemas como busca informada (Construção de heurísticas e admissibilidade, busca local, Hill-climbing, A*, IDA*)	Inteligência Artificial Clássica
		Busca bidirecional (com busca não-informada ou informada)	Inteligência Artificial Clássica
		Busca adversarial (Minimax, Alpha-beta pruning).	Inteligência Artificial Clássica
		Busca por Satisfação de Restrições	Inteligência Computacional para Otimização
		Busca online, busca com observabilidade parcial e busca não-determinística	Inteligência Artificial Clássica
		Busca estocástica (simulated annealing, algoritmos genéticos, Monte-Carlo tree search, expectimax search, etc.)	Inteligência Computacional para Otimização
		Complexidades de espaço e tempo dos algoritmos de busca em grafos	Projeto e Análise de Algoritmos
<p>C3.3: Modelar e implementar soluções para problemas que possam ser resolvidos usando os formalismos clássicos de representação de conhecimento e seleção de algoritmos de raciocínio sobre o conhecimento explícito (também chamado de raciocínio simbólico) e que sejam computacionalmente eficientes.</p>	<p>Aplicar</p>	Tipos de representação de conhecimento: simbólico, lógico, subsimbólico e modelos gráficos)	Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy
		Raciocínio Probabilístico (Teorema de Bayes, Inferência Bayesiana, Inferência Probabilística, etc.)	Inferência Estatística
		Variáveis aleatórias e distribuições probabilísticas	Estatística e Probabilidade
		Independência e independência condicional	Estatística e Probabilidade
		Cadeia de Markov e Processos de Markov (Programação Dinâmica)	Avaliação de Desempenho de Sistemas, Projeto e Análise de Algoritmos, Sistemas Multiagentes
		Algoritmos de Planejamento Automatizado (planejamento clássico, planejamento não-determinístico, planejamento probabilístico, hierárquico)	Inteligência Artificial Clássica, Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica, Sistemas Multiagentes, Robótica
		Planejamento baseado em MDP (planejamento probabilístico)	Inteligência Artificial Clássica, Aprendizado por Reforço, Sistemas Multiagentes
		Linguagens de representação de ações em planejamento (PDDL, SAS, RDDDL, etc...)	Inteligência Artificial Clássica, Aprendizado por

			Reforço, Sistemas Multiagentes
		Raciocínio baseado em Decisão (BDDs, de Diagramas ADDs, SDDs)	Sistemas Multiagentes
		Revisão de Crença	Inteligência Artificial Clássica, Sistemas Multiagentes
		SAT-solvers	Projeto e ANálise de Algoritmos
		Raciocínio com temporal lógica (LTL, CTL, etc...)	Matemática Discreta
		Raciocínio Indutivo	Matemática Discreta
		Raciocínio sobre ações e mudanças no mundo	Aprendizado por Reforço, Sistemas Multiagentes, Introdução à Robótica
		Análise de Algoritmos	Projeto e Análise de Algoritmos
		Teoria da Computação	Fundamentos Teóricos da Computação
C3.4: Entender as limitações conceituais e éticas face às particularidades das soluções propostas.	Entender	Computação/IA e Sociedade	Ciência, Tecnologia e Sociedade
		IA para o bem	Introdução à Inteligência Artificial
		Privacidade e Direitos Civis	Direto e Governança dos dados
		Ética em IA (foco em cenários reais e casos de estudo)	Ciência, Tecnologia e Sociedade
		Sustentabilidade	Ciência, Tecnologia e Sociedade, Inovação e Empreendedorismo em IA
		Explicabilidade (XAI) e Confiança nos sistemas de IA	Inteligência Artificial Explicável

4. EIXO DE FORMAÇÃO: CIÊNCIA DE DADOS

Este eixo de formação é relacionado à curadoria de dados em larga escala, o que envolve: coletar, limpar, organizar, armazenar, padronizar, enriquecer, documentar, acessar e compartilhar grandes bases de dados, com o objetivo de formular e testar hipóteses para a extração de conhecimento útil. Com base na análise dos dados, é possível aprender um modelo que capture suas principais características. Tais modelos podem ser: descritivos, preditivos ou prescritivos. Para isso, o egresso deverá conhecer e selecionar as diferentes técnicas e algoritmos utilizados nos processos de ciência de dados e mineração de dados.

Dentro deste contexto, o aluno precisa entender e diferenciar os termos: ciência de dados, mineração de dados e aprendizado de máquina, bem como quando estas técnicas são aplicáveis. Além disso, o egresso precisa saber explicar o compromisso entre o tamanho de um espaço de hipóteses, o tamanho do conjunto de treinamento e a precisão do desempenho.

COMPETÊNCIA: Compreender, analisar, e aplicar técnicas e algoritmos de ciência de dados e mineração de dados, incluindo:

C4.1: Avaliar dados e tratar sua qualidade (curadoria de dados com o objetivo de formular e testar hipóteses para realizar a extração de conhecimento útil do dados).

C4.2: Avaliar a necessidade de aplicar técnicas de pré-processamento de dados.

C4.3: Implementar soluções para o armazenamento de dados que utilizem as ferramentas de mineração e ciências de dados adequadas para o problema em questão.

C4.4: Conceber soluções eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD.

Competências Derivadas	Classificação	Conteúdo	Disciplinas
C4.1: Avaliar dados e tratar sua qualidade (curadoria de dados com o objetivo de formular e testar hipóteses para realizar a extração de conhecimento útil do dados).	Entender	Alfabetização em dados: curadoria e armazenamento.	Engenharia de Dados, Recuperação de Informação, Análise de Mídias Sociais
	Aplicar	Probabilidade e Estatística	Estatística e Probabilidade
		Álgebra Linear	Geometria Analítica e Álgebra Linear
		Banco de Dados	Banco de Dados
		Mineração de Dados e aprendizado de máquina (algoritmos básicos)	Mineração de Dados, Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II
		Grandes Modelos de Linguagem (LLMs para a geração de dados)	Modelos de Linguagens de Larga Escala
		Internet das Coisas (fusão sensorial, arquiteturas das redes de sensores para coleta e geração de dados)	Internet das Coisas
Técnicas de visualização de dados e geração de gráficos	Ciência de Dados		

C4.2: Avaliar a necessidade de aplicar técnicas de pré-processamento de dados.	Aplicar	Probabilidade e Estatística	Estatística e Probabilidade
		Álgebra Linear	Geometria Analítica e Álgebra Linear
		Gráficos e Visualização	Ciência de Dados
		Mineração de Dados e Aprendizado de Máquina	Mineração de Dados, Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II
		Análise de Algoritmos	Projeto e Análise de Algoritmos
C4.3: Implementar soluções para o armazenamento de dados que utilizem as ferramentas de mineração e ciências de dados adequadas para o problema em questão.	Criar	Banco de Dados	Banco de Dados
		Sistemas de Dados	Engenharia de Dados
		Integração de Dados	Engenharia de Dados
		Recuperação de Informação	Recuperação de Informação
		Sistemas Multimídia	Recuperação de Informação, Processamento Digital de Imagens
C4.4: Conceber soluções eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD.	Avaliar	Sustentabilidade (gasto energético)	Ciência, Tecnologia e Sociedade
		Ética e segurança em IA	Introdução à Inteligência Artificial, Ciência, Tecnologia e Sociedade
		IA e Sociedade	Ciência, Tecnologia e Sociedade
		Privacidade de Dados	Ciência, Tecnologia e Sociedade, Direito e Governança de Dados
		Legislação vigente	Ciência, Tecnologia e Sociedade, Direito e Governança de Dados

5. EIXO DE FORMAÇÃO: APRENDIZADO DE MÁQUINA

Este eixo de formação em Aprendizado De Máquina (AM), em conjunção com o Eixo 4, habilita o aluno a: explicar os fundamentos de aprendizado de máquina e(2) implementar, analisar e avaliar sistemas de aprendizado de máquina, conhecendo as limitações teóricas destes (1) entender e algoritmos. Dentre os principais paradigmas de aprendizado de máquina estão: o aprendizado supervisionado, não-supervisionado e por reforço. Além disso, este eixo prevê que o aluno seja capaz de treinar e testar os modelos aprendidos fazendo uso de tecnologias modernas, bibliotecas de aprendizado de máquina e os principais benchmarks da área.

A especificação deste eixo de formação está fortemente baseada na proposta do currículo CS 2023 (ACM/IEEE-CS/AAAI, 2023).

COMPETÊNCIA: Resolver problemas que requerem algoritmos de aprendizado de máquina, considerando os seus limites computacionais, o que inclui:

- C5.1:** Entender e diferenciar os termos: inteligência artificial, aprendizado de máquina e aprendizado profundo, bem como os diferentes paradigmas e suas aplicações.
- C5.2:** Aplicar algoritmos de aprendizado estatístico para o problema simples de classificação de dados e modelar uma aplicação, incluindo a extração de características da entrada e de saída.
- C5.3:** Implementar versões simplificadas de aprendizado supervisionado e não-supervisionado.
- C5.4:** Implementar versões simplificadas de aprendizado por reforço, que incluam os métodos de Monte Carlo, Diferença Temporal, Gradiente de Política e Aprendizado por Reforço Profundo.
- C5.5:** Implementar (criar ou co-criar) algoritmos de Aprendizado de Máquina para exemplos do mundo real usando as ferramentas adequadas.
- C5.6:** Analisar soluções de Aprendizado de Máquina em exemplos de situações em que as diferentes técnicas e Aprendizado de Máquina são adequadas.
- C5.7:** Avaliar sistemas de aprendizado de máquina. Explicar (visualizar) o processo de treinamento e teste de uma rede neural (bem como outros tipos de rede) através de curvas de aprendizado usando uma tecnologia adequada. Detectar eventuais vieses nos dados ou ajustes de parâmetros decorrentes do treinamento (overfitting e underfitting). Treinar um classificador obter uma predição sobre dados novos nos contextos de visão computacional e processamento de linguagem natural.
- C5.8:** Conceber soluções de Aprendizado de Máquina eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD. Aplicar princípios éticos e a legislação vigente no uso e desenvolvimento da IA.

Competências Derivadas	Classificação	Conteúdo	Disciplinas
C5.1: Entender e diferenciar os termos: inteligência artificial, aprendizado de máquina e aprendizado profundo, bem como os diferentes paradigmas e suas aplicações.	Entender	Paradigmas de Aprendizado De Máquina (aprendizado supervisionado, aprendizado não-supervisionado, aprendizado por reforço)	Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II, Aprendizado por Reforço
		Introdução a classificação, regressão e agrupamento	Aprendizado de Máquina I
		Treinamento e teste de modelos em Aprendizado de Máquina	Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II
		Introdução Dos Benchmarks de AM (Visão Computacional, PLN, etc.)	Redes Neurais Artificiais, Processamento de Linguagem Natural, Modelos de Linguagem de Larga Escala, Visão Computacional

<p>C5.2: Aplicar algoritmos de aprendizado estatístico para o problema simples de classificação de dados e modelar uma aplicação, incluindo a extração de características da entrada e de saída.</p>	<p>Aplicar</p>	<p>Probabilidade e Estatística</p>	<p>Estatística e Probabilidade</p>
		<p>Naive Bayes</p>	<p>Aprendizado de Máquina II</p>
		<p>Árvores de Decisão</p>	<p>Aprendizado de Máquina I</p>
		<p>Regressão Linear</p>	<p>Aprendizado de Máquina I, Regressão e Modelagem Estatística</p>
		<p>Função objetivo e descida de gradiente</p>	<p>Redes Neurais Artificiais</p>
	<p>Analisar</p>	<p>Medir a acurácia das predições para um problema simples</p>	<p>Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II</p>
<p>C5.3: Implementar versões simplificadas de aprendizado supervisionado e aprendizado não-supervisionado.</p>	<p>Aplicar</p>	<p>Árvore de Decisão</p>	<p>Aprendizado de Máquina I</p>
		<p>Regressão Logística</p>	<p>Aprendizado de Máquina I</p>
		<p>Redes Neurais</p>	<p>Redes Neurais Artificiais</p>
		<p>Descida de Gradiente</p>	<p>Redes Neurais Artificiais</p>
		<p>Overfitting vs Underfitting (compromisso entre variância e viés)</p>	<p>Aprendizado de Máquina I</p>
<p>C5.4: Implementar versões simplificadas de aprendizado por reforço, que incluam os métodos de Monte Carlo, Diferença Temporal, Gradiente de Política e Aprendizado por Reforço Profundo.</p>	<p>Analisar</p>	<p>Probabilidade e Estatística</p>	<p>Estatística e Probabilidade</p>
		<p>Processos de Decisão Markoviano</p>	<p>Aprendizado por Reforço, Sistemas Multiagentes</p>
		<p>Compromisso entre exploração e exploração</p>	<p>Aprendizagem de Máquina II</p>
		<p>Descida de Gradiente</p>	<p>Redes Neurais Artificiais</p>
		<p>Métodos de (amostragem Monte de Carlo episódios completos de simulações de interação do agente com o ambiente)</p>	<p>Sistemas Multiagentes</p>
		<p>Diferença Temporal e Programação Dinâmica</p>	<p>Aprendizagem por Reforço</p>
		<p>Gradiente de Política</p>	<p>Redes Neurais Artificiais</p>
		<p>Aprendizado por Reforço Profundo</p>	<p>Aprendizado por Reforço</p>

<p>C5.5: Implementar(criar ou co-criar) algoritmos de Aprendizado de Máquina para exemplos do mundo real usando as ferramentas adequadas (visão, NLP, economia, robótica, jogos, etc..., com tratamento de bases de dados reais.</p>	<p>Aplicar</p>	<p>Redes profundas do tipo feed-forward</p>	<p>Redes Neurais Profundas</p>
		<p>Ensembles de modelos (combinação ponderada simples de modelos)</p>	<p>Aprendizado de Máquina II</p>
		<p>Processamento de dados (tratamento dados ausentes, codificação de variáveis categóricas, normalização/padronização)</p>	<p>Aprendizado de Máquina I</p>
	<p>Criar</p>	<p>Bibliotecas para criar, treinar e implantar modelos de aprendizado de máquina (Tensorflow, Pytourtch, Jax, etc)</p>	<p>Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II, Redes Neurais Artificiais, Redes Neurais Artificiais Profundas</p>
		<p>Aprendizado profundo</p>	<p>Redes Neurais Profundas</p>
		<p>Regressão logística</p>	<p>Aprendizado de Máquina I</p>
		<p>Redes bayesianas naive</p>	<p>Aprendizado de Máquina II</p>
		<p>Redes neurais</p>	<p>Redes Neurais Artificiais, Redes Neurais Profundas</p>
		<p>SVMs (Support Vector Machines)</p>	<p>Aprendizado de Máquina II</p>
		<p>Redes de Crença</p>	<p>Redes Neurais Profundas</p>
		<p>Redes convolucionais</p>	<p>Redes Neurais Profundas</p>
<p>Transformers</p>		<p>Redes Neurais Profundas, Processamento de Linguagem Natural, Modelos de Linguagens de Larga Escala</p>	
<p>C5.6: Analisar soluções de Aprendizado de Máquina em exemplos de situações em que as diferentes técnicas e Aprendizado de Máquina são adequadas.</p>		<p>Avaliar</p>	<p>Métricas de avaliação (erro quadrático, precisão, recall, pontuação-F, matriz de confusão, validação cruzada, refinamento de parâmetros, etc...)</p>
	<p>Ferramentas para geração de Gráficos e Visualizações (por exemplo, Tensorboard).</p>		<p>Ciência de Dados</p>
	<p>Regularizações para evitar Overfitting</p>		<p>Aprendizado de Máquina I</p>
	<p>Redes Neurais</p>		<p>Redes Neurais Artificiais</p>
	<p>Redes convolucionais</p>		<p>Redes Neurais Profundas</p>

		Transformers	Redes Neurais Profundas, Processamento de Linguagem Natural, Modelos de Linguagens de Larga Escala
C5.7: Avaliar sistemas de aprendizado de máquina. Explicar (visualizar) o processo de treinamento e teste de uma rede neural (bem como outros tipos de rede) através de curvas de aprendizado usando uma tecnologia adequada. Detectar eventuais vieses nos dados ou ajustes de parâmetros decorrentes do treinamento (overfitting e underfitting). Treinar um classificador obter uma predição sobre dados novos nos contextos de visão computacional e processamento de linguagem natural.	Entender	Redes profundas do tipo feed-forward	Redes Neurais Profundas
		Estatística	Estatística e Probabilidade
		Bibliotecas de AM	Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II, Ciência de Dados, Redes Neurais Artificiais, Redes Neurais Profundas
	Criar	Bibliotecas para criar, treinar e implantar modelos aprendizado de máquina (Tensorflow, Pytorch, Jax, etc)	Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II, Ciência de Dados, Redes Neurais Artificiais, Redes Neurais Profundas
		Ensembles de (combinação modelos ponderada simples de modelos)	Aprendizado de Máquina I
		Aprendizado profundo	Redes Neurais Profundas
C5.8: Conceber soluções de Aprendizado de Máquina eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD. Aplicar princípios éticos e a legislação vigente no uso e desenvolvimento da IA.	Aplicar	Privacidade e Direitos Civis	Ciência, Tecnologia e Sociedade, Direito e Governança de Dados
		Ética e Legislação de Informática e IA	Ciência, Tecnologia e Sociedade, Direito e Governança de Dados, Introdução à Inteligência Artificial
		Sustentabilidade	Ciência, Tecnologia e Sociedade

6. EIXO DE FORMAÇÃO - PERCEPÇÃO E ATUAÇÃO: VISÃO COMPUTACIONAL, PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL E ROBÓTICA.

Compreender os principais desafios envolvendo tarefas de percepção e atuação no desenvolvimento e manutenção de sistemas de IA, sejam eles físicos ou virtuais, tais como: reconhecimento de objetos em imagens, segmentação semântica de vídeos e áudios, compreensão e geração de textos (Processamento de Linguagem Natural - PLN) e de diálogos falados e escritos, localização e navegação de robôs móveis, manipulação de objetivos físicos, etc...

COMPETÊNCIA: Implementar sistemas de IA que contemplem a percepção e a atuação, ambientes de desenvolvimento adequados e considerando princípios éticos e boas práticas da IA, incluindo:

C6.1: Construir sistemas de visão e audição computacional (aplicação de técnicas clássicas sobre percepção - reconhecimento de imagens, som e fala).

C6.2: Construir sistema de PLN (Aplicar algoritmos clássicos de reconhecimento e geração de linguagem natural, identificar técnicas para recuperação de informação, tradução de linguagens e classificação de texto).

C6.3: Construir sistemas de robótica (entender as capacidades e limitações dos robôs atuais em termos de processamento sensorial e controle de seus atuadores; aplicar e gerar sensores, atuadores e bibliotecas para robótica (por ex. ROS) em um robô para uma tarefa específica; entender e aplicar técnicas de navegação em ambientes conhecidos e desconhecidos; conhecer alguma técnica de coordenação de multi-robôs para tarefas simples).

C6.4. Conceber soluções de sistemas de IA eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD. Aplicar princípios éticos e a uso e legislação vigente no desenvolvimento da IA.

Competências Derivadas	Classificação	Conteúdo	Disciplinas
C6.1: Construir sistemas de visão e audição computacional (aplicação de técnicas clássicas sobre percepção - reconhecimento de imagens, som e fala).	Entender	Algoritmos de extração de características	Aprendizado de Máquina I
		Transformada de Fourier	Visão Computacional, Processamento Digital de Imagens
		Estatística	Estatística e Probabilidade
		Modelos Ocultos de Markov (HMM)	Interfaces Inteligentes baseadas na Fala
		Modelos de Mistura Gaussiana (GMM)	Aprendizagem de Máquina I
		Filtros e Redes Convolucionais	Redes Neurais Profundas
		Redes Recorrentes	Redes Neurais Profundas
	Aplicar	Interação Humano-IA	Interação Humano-Computador
		Aquisição de imagem e som	Visão Computacional, Processamento Digital de Imagens
		Reconhecimento de contornos, objetivos ou cenas e segmentação de imagem	Visão Computacional, Processamento

			Digital de Imagens
		Reconhecimento e segmentação de fala e audição	Interfaces Inteligentes baseadas na Fala
		Algoritmos de Aprendizado de Máquina	Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II
		Medidas de qualidade de Aprendizado de Máquina	Aprendizado de Máquina I, Aprendizado de Máquina II
		Agentes	Inteligência Artificial Clássica, Sistemas Multiagentes
C6.2: Construir sistema de PLN (Aplicar algoritmos clássicos de reconhecimento e geração de linguagem natural, identificar técnicas para recuperação de informação, tradução de linguagens e classificação de texto).	Entender	Gramáticas determinísticas e estocásticas	Processamento de Linguagem Natural
		Árvore de Decisões	Aprendizado de Máquina I
		Representação baseada em lógica	Inteligência Artificial Clássica, Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy
		Agentes (BDI)	Inteligência Artificial Clássica, Sistemas Multiagentes
		Chatbots	Modelos de Linguagens de Larga Escala
	Aplicar	Métodos baseados em CORPUS	Processamento de Linguagem Natural
		N-grams e HMMs	Processamento de Linguagem Natural
		Recuperação de Informação (modelo de espaço vetorial, precisão e revocação (recall), métricas TF e IDF)	Recuperação de Informação
		Tradução de linguagens	Modelos de Linguagem de Larga Escala
		Classificação e categorização (bags of words)	Processamento de Linguagem Natural
		Técnicas de sumarização	Modelos de Linguagem de Larga Escala
		Aprendizado Profundo	Redes Neurais Profundas

		RNNs	Redes Neurais Profundas
		Transformers	Redes Neurais Profundas
		Modelos de linguagem gerativos (LLMs)	Modelos de Linguagens de Larga Escala
		Multi-modal embeddings (por ex. Images + texto)	Modelos de Linguagens de Larga Escala
C6.3: Construir sistemas de robótica (entender as capacidades e limitações dos robôs atuais em termos de processamento sensorial e controle de seus atuadores; aplicar e gerar sensores, atuadores e bibliotecas para robótica (por ex. ROS) em um robô para uma tarefa específica; entender e aplicar técnicas de navegação em ambientes conhecidos e desconhecidos; conhecer alguma técnica de coordenação de multi-robôs para tarefas simples).	Entender	Arquitetura de controle de robôs	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica
		Modelagem do ambiente (2D e 3D)	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica
		Cinemática progressiva e regressiva	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica
		Robôs deliberativos, reativos ou híbridos	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica
	Criar	Robôs móveis não-tripulados	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica
		Sensores (LIDAR, sonar, visão, microphones, haptics, e atuadores (rodas, garras, etc...))	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica
		Mapeamento e localização	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica
		Navegação e controle	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica
		Planejamento de caminho e otimização de trajetória	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica, Sistemas Multiagentes
		Controle baseada em visão	Visão Computacional, Tópicos em Robótica
		Aprendizado de Máquina	Aprendizagem de Máquina I, Aprendizagem de Máquina II, Aprendizado por Reforço, Redes Neurais Artificiais

		Controle baseada em LLMs	Modelos de Linguagem de Larga Escala
		Coordenação e colaboração de multi-robôs	Introdução à Robótica, Tópicos em Robótica
		Interação humano-robô (robôs comunicação assistivos, explícita vs implícita, verbal ou simbólica vs não-verbal ou visual, modelos de linguagem)	Introdução à Tópicos em Robótica, Robótica, Modelos de Linguagens de Larga Escala, Sistemas Multiagentes, Interfaces Inteligentes baseadas na Fala
<p>C.6.4. Conceber soluções de sistemas de IA eticamente e socialmente responsáveis. Ter domínio de técnicas de privacidade de dados de acordo com a LGPD. Aplicar princípios éticos e a uso e legislação vigente no desenvolvimento da IA.</p>	Avaliar	Privacidade e Direitos Civis (ex. Privacidade dos dados e imagem)	Direito e Governança de Dados
		Ética e Legislação de Informática e IA (ex. Uso de imagem, geração de fakenews, uso de drones em espaço público)	Ciência, Tecnologia e Sociedade, Direito e Governança de Dados
		Sustentabilidade (ex. Consumo de energia nas consultas aos LLMs)	Introdução à Inteligência Artificial

7. EIXO DE FORMAÇÃO: APERFEIÇOAMENTO PESSOAL E PROFISSIONAL

Este eixo de formação agrupa competências orientadas ao aperfeiçoamento pessoal (habilidades e atitudes), à inovação e ao empreendedorismo diante da constante evolução da área de Inteligência Artificial e da própria Tecnologia da Informação e Ciência da Computação. Os docentes do curso de Bacharelado em IA devem ser estimulados a adotarem abordagens pedagógicas para promover as competências deste eixo de formação.

Entende-se que o sucesso profissional dos egressos dos cursos de Bacharelado em IA relaciona-se também às questões não-técnicas como habilidades socioemocionais, aperfeiçoamento contínuo e autodidata, empreendedorismo, entre outras.

COMPETÊNCIA: Autogerir o desenvolvimento e aperfeiçoamento pessoal e profissional, visando o aprendizado contínuo dos conhecimentos técnicos não-técnicos, bem como uma evolução na carreira profissional, abrangendo:

C7.1: Gerir o seu próprio aperfeiçoamento, técnico e pessoal, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais.

C7.2: Preparar e apresentar problemas técnicos e soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito).

C7.3: Colaborar para solucionar problemas: ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender os benefícios que este pode produzir.

C7.4: Desenvolver habilidades pessoais de comunicação, gestão, liderança, inovação e empreendedorismo, de maneira ética e socialmente responsável respeitando a legislação vigente.

Competências Derivadas	Classificação	Conteúdo	Disciplinas
C7.1: Gerir o seu próprio aperfeiçoamento, técnico e pessoal, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais.	Avaliar	Gestão de Tempo	Inovação e Empreendedorismo em IA
		Gestão de Carreira Profissional	Inovação e Empreendedorismo em IA
		Autorregulação da Aprendizagem	Inovação e Empreendedorismo em IA
		Aperfeiçoamento autônomo	Inovação e Empreendedorismo em IA
C7.2: Preparar e apresentar problemas técnicos e soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito).	Aplicar	Comunicação Profissional	Inovação e Empreendedorismo em IA
		Inglês Técnico	Introdução à Inteligência Artificial
		Metodologia Científica	Introdução à Metodologia de Pesquisa
C7.3: Colaborar para solucionar problemas: ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender os benefícios que este pode produzir.	Aplicar	Aprendizagem Ativa	Projeto Integrador I, Projeto Integrador II
		Aprendizagem baseada em projetos	Projeto Integrador I, Projeto Integrador II

		Práticas pedagógicas colaborativas	Projeto Integrador I, Projeto Integrador II
C7.4: Desenvolver habilidades pessoais de comunicação, gestão, liderança, inovação e empreendedorismo, de maneira ética e socialmente responsável respeitando a legislação vigente.	Aplicar	Empreendedorismo em IA	Inovação e Empreendedorismo em IA
		Ética para uso e desenvolvimento de IA	Introdução à Inteligência Artificial, Ciência, Tecnologia e Sociedade
		Legislação e Propriedade Intelectual em IA	Ciência, Tecnologia e Sociedade, Inovação e Empreendedorismo em IA, Direito e Governança dos Dados
		IA e Sociedade	Introdução à Inteligência Artificial, Ciência, Tecnologia e Sociedade

Relação de competências dos referenciais de formação com as competências descritas nas DCNs	
Competências e habilidades gerais dos egressos dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura (CC)	Competências dos Referenciais de Formação em IA
CG-I. Identificar problemas que tenham solução algorítmica	C.1.1, C.1.3, C.2.1
CG-II. Conhecer os limites da computação	C.1.2
CG-III. Resolver problemas usando ambientes de programação	C.2.3, C.5.7
CG-IV. Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes	C.2.4, C.3.4, C.4.4, C.5.8, C.6.4, C.7.4.
CG-V. Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema	Eixo 1, C.5.3
CG-VI. Gerir a sua própria aprendizagem e desenvolvimento, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais	Eixo 2, Eixo 7
CG-VII. Preparar e apresentar seus trabalhos e problemas técnicos e suas soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito)	Eixo 2
CG-VIII. Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação	C.1.2, C.2.1, C.3.2.,C.3.3, C.4.1, C.5.6, Eixo 6
CG-IX. Adequar-se rapidamente às mudanças tecnológicas e aos novos ambientes de trabalho	Eixo 7
CG-X. Ler textos técnicos na língua inglesa	Eixo 7
CG-XI. Empreender e exercer liderança, coordenação e supervisão na sua área de atuação profissional	Eixo 7
CG-XII. Ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender a força que dele pode ser derivada	Eixo 2, Eixo 7

Relação de Competências e Habilidades dos Egressos dos Cursos de Bacharelado em Inteligência Artificial	
Competências e Habilidades dos Egressos dos Cursos de Bacharelado em Inteligência Artificial	Competências Derivadas dos Referenciais de Formação de IA
CE-I: possuir sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Estatística que os capacitem a construir soluções computacionais para problemas complexos;	C.1.1, C.1.2, C.1.3, C2.1
CE-II: conhecer os principais paradigmas de sistemas de IA e os processos envolvidos na sua construção e análise. Por exemplo, sejam capazes de identificar se uma dada aplicação requer o uso de formalismos de representação de conhecimento, de raciocínio automático ou de otimização, dentre outros;	C.1.5, C.3.7, C.3.1, C.3.2, C.3.3, C.3.4, C.7.1
CE-III: dominar o uso de técnicas de aquisição, tratamento, mineração e visualização de dados e de algoritmos de aprendizado de máquina;	C.4.1, C.4.2, C.4.3, C.4.4, C.5.1, C.5.2, C.5.3, C.5.4, C.5.5, C.5.6, C.5.7, C.5.8, C.6.1, C.6.2, C.6.3, C.6.4.
CE-IV: ser capaz de criar soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos; reconhecer o caráter fundamental da inovação e da criatividade e compreender as perspectivas de negócios e oportunidades comerciais relevantes na área de Inteligência Artificial;	C.2.1, C.2.2, C.2.3, C.2.4, C.3.1, C.3.2, C.3.3, C.3.8, C.4.3, C.5.4, C.5.5, C.5.6, C.5.7, C.6.1, C.6.2, C.6.3, C.7.6
CE-V: ser capaz de agir de forma consciente na construção e no uso de sistemas de IA, compreendendo seus impactos diretos e indiretos sobre a sociedade e os indivíduos no que tange a questões de privacidade, transparência, equanimidade e preconceito implícito em sistemas de software e bases de dados, entre outras.	C.3.4, C.4.4, C.7.1, C.7.2, C.7.3, C.7.4, C.5.8, C.6.4

D Atividades Extracurriculares



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

RESOLUÇÃO COIA Nº XX

*Aprova as normas relativas às
Atividades Extracurriculares*

O **COIA – Colegiado do curso de Inteligência Artificial**, da Universidade Federal de Ouro Preto, no uso de suas atribuições legais,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar as normas de Atividades Extracurriculares do curso de Inteligência Artificial, constante do anexo desta Resolução e parte integrante da mesma.

Art. 2º Estabelecer a vigência desta Resolução para os ingressantes a partir do período letivo em que viger o novo projeto pedagógico, contendo a curricularização da extensão.

Art. 3º Determinar que os ingressantes até o período anterior ao início da vigência do novo projeto pedagógico, contendo a curricularização da extensão, seguirão a Resolução COIA nº 15, de 26 de junho de 2019.

João Monlevade, XX de XXX de 202X.

Prof. Dr. XXXX

Presidente do COIA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



ANEXO DA RESOLUÇÃO COIA Nº 21

NORMAS DE ATIVIDADES EXTRACURRICULARES DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

CAPÍTULO I

DA CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE EXTRACURRICULAR

Art. 1º As atividades extracurriculares constituem um procedimento de natureza pedagógica complementar, inerente à estrutura curricular do curso de Inteligência Artificial, podendo constituir-se em atividade acadêmica, profissional e de pesquisa, com ou sem remuneração, no âmbito da formação profissional, visando à relação entre a teoria e a prática, em termos de aperfeiçoamento técnico-científico e sociocultural.

Art. 2º Para integralizar o curso de Inteligência Artificial, o aluno deve cumprir **150 horas** em atividades extracurriculares.

Art. 3º São consideradas atividades extracurriculares reconhecidas pelo Colegiado do curso de Inteligência Artificial:

- a) **Atividades de estágios complementares** – compreende as atividades de estágios complementares, excluídos os estágios curriculares obrigatórios, já previstos na matriz curricular do curso de Inteligência Artificial. O estágio complementar obedece aos mesmos critérios, requisitos e exigências estabelecidos na Resolução própria do COIA que dispõe sobre a atividade de estágio;
- b) **Pesquisa, Monitoria de disciplina, Tutoria de disciplina e Pró-Ativa** – corresponde às atividades desenvolvidas pelos alunos relacionadas a programas de ensino e/ou pesquisa, como projeto de iniciação científica, pró-ativa, projeto orientado, monitoria, tutoria, dentre outras, desde que envolvam a aplicação de conhecimentos adquiridos no curso de Inteligência Artificial e estejam devidamente



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



- registradas nas Pró-Reitorias ou agência de fomento;
- c) **Disciplina facultativa diretamente relacionada ao curso** – disciplinas cursadas na UFOP ou em qualquer outra Instituição de Ensino Superior reconhecida pelo MEC relacionada com a estrutura curricular do curso de Inteligência Artificial, desde que a disciplina cursada não seja equivalente a alguma disciplina obrigatória contida na grade curricular do curso de Inteligência Artificial e não seja contabilizada para o cumprimento da carga horária de disciplinas eletivas obrigatórias;
 - d) **Disciplinas facultativas não relacionadas ao curso** – disciplinas cursadas na UFOP ou em qualquer outra Instituição de Ensino Superior reconhecida pelo MEC, não relacionada diretamente com a estrutura curricular do curso de Inteligência Artificial, mas que seja considerada pelo Colegiado como relevante para a formação técnico-científica e/ou sociocultural do aluno;
 - e) **Disciplinas eletivas extras** – disciplina eletiva cursada no curso de Inteligência Artificial da UFOP, que não seja contabilizada para o cumprimento da carga horária de disciplinas eletiva obrigatórias;
 - f) **Participação em eventos** – compreende a participação em eventos acadêmicos ou de outra natureza, como simpósios, congressos, workshops, semana acadêmica, mostra de profissões, dentre outros, cujo tema esteja relacionado com a estrutura curricular do curso de Inteligência Artificial;
 - g) **Participação como membro de comissão organizadora de eventos** – compreende participação como membro da comissão organizadora ou como apoio à organização de eventos científicos ou acadêmicos;
 - h) **Publicação de artigo técnico ou científico** – compreende a publicação de artigos técnicos e científicos em congressos ou periódicos;
 - i) **Representação em órgãos colegiados ou comissões** – membro de órgãos colegiados, conselhos, comitês ligados à Reitoria e Pró-Reitoria e comissões temporárias criadas pelo Reitor,



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



- Pró-Reitorias, Diretor de Unidade e Assembleia Departamental;
- j) **Representação em entidade estudantil independente devidamente registrada** – tais como Centro Acadêmico, Diretório Acadêmico, União Nacional dos Estudantes etc.;
 - k) **Membro de empresa Júnior** – participação como membro de Empresa Júnior vinculada à UFOP e devidamente registrada;
 - l) **Trabalho devidamente registrado** de acordo com as leis vigentes (CLT, contrato temporário ou outros), desde que as atividades exercidas sejam inerentes à estrutura curricular do curso de Inteligência Artificial.
 - m) **Curso de aperfeiçoamento** (presencial, semipresencial ou à distância) de formação complementar à estrutura curricular do curso de Inteligência Artificial;
 - n) **Curso de língua estrangeira** – compreende da integralização de curso de língua estrangeira realizado em escola de idiomas ou como disciplina em outra instituição de ensino superior;
 - o) **Participação como palestrante** – compreende a participação em eventos de natureza acadêmica, científica ou empresarial na qualidade de apresentador de palestra, participante de mesa redonda, instrutor de minicurso e que esteja relacionado com a estrutura curricular do curso de Inteligência Artificial;
 - p) **Participação em tutoria** – compreende a participação em programa de tutoria que fará o acompanhamento de disciplinas inerentes à estrutura curricular do curso de Inteligência Artificial;
 - q) **Participação em palestras** – compreende a participação, na condição de ouvinte, em palestras ou seminários relacionados a assuntos complementares à estrutura curricular do curso de Inteligência Artificial;
 - r) **Participação como instrutor de minicurso** em eventos de natureza acadêmica, científica ou empresarial, cujo tema do minicurso esteja relacionado à estrutura curricular do curso de Inteligência Artificial;
 - s) **Outras atividades** realizadas pelos alunos não contempladas



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



anteriormente e que apresentem relevância acadêmica.

CAPÍTULO II

DA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE EXTRACURRICULAR

Art. 4º Para que a atividade seja avaliada e seu mérito julgado pelo Colegiado do curso de Inteligência Artificial, o aluno deve entregar à Seção de Ensino o requerimento em formulário próprio anexo a esta resolução (Anexo II) e os comprovantes da realização das atividades.

§ 1º - Em caso de estágio complementar, o aluno também deve obedecer às normas constantes na resolução do COIA que dispõe sobre o Estágio Supervisionado Curricular e Complementar e também fazer uso dos formulários especificados na referida resolução.

§ 2º - Para solicitar o aproveitamento de disciplinas cursadas, o aluno deverá anexar ao pedido o programa oficial das referidas disciplinas e documento comprobatório de aprovação nas disciplinas solicitadas.

§ 3º - Recomenda-se que o aluno conclua todas as suas atividades extracurriculares até o semestre anterior à sua previsão de colação de grau.

Art. 5º O requerimento e documentos exigidos no **Art. 4º** devem ser entregues no período definido no calendário acadêmico.

§ 1º - A solicitação de horas em atividades extracurriculares deve ser realizada somente após a conclusão das mesmas e somente quando o aluno tiver acumulado o valor mínimo de **150 horas** nas atividades realizadas.

§ 2º - Para saber se atingiu o mínimo de horas expresso no parágrafo anterior, o aluno deverá fazer uma estimativa própria das atividades realizadas, tomando como base os limites de horas da tabela constante no Anexo I.

§ 3º - Após a análise do requerimento, caso não seja atingido o mínimo de horas de atividades extracurriculares exigidas pelo curso, a documentação será devolvida ao aluno para que este regularize a pendência, o que pode implicar na necessidade de realização de novas atividades para completar o mínimo exigido.

§ 4º - O Colegiado do curso de Inteligência Artificial julgará o mérito somente das atividades que forem entregues dentro do prazo estabelecido no **Art. 5º**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



desta resolução.

Art. 6º As atividades extracurriculares são acompanhadas pelo Colegiado do curso de Inteligência Artificial, cabendo ao mesmo reconhecer a validade em cada caso apresentado.

§ 1º - Compete ao Colegiado deferir o registro e a validade da atividade mediante a apresentação de requerimento e do comprovante de realização da atividade.

§ 2º - O registro da atividade contará com o apoio institucional da Seção de Ensino do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas.

Art. 7º O Colegiado do curso de Inteligência Artificial encaminhará os requerimentos dos alunos devidamente preenchidos à Seção de Ensino, destacando, além do resultado da avaliação final dos requerimentos, a correspondente carga horária efetivamente cumprida como atividade extracurricular, que figurará no Histórico Escolar do aluno egresso.

Art. 8º Para cada um dos tipos de atividades listados no **Art. 3º**, o Colegiado do curso de Inteligência Artificial reconhecerá um valor máximo de horas conforme destacado no quadro apresentado no Anexo I, bem como a forma de comprovação da atividade.

CAPÍTULO III DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS

Art. 9º Os alunos que já solicitaram aproveitamento de horas de atividades extracurriculares e que ainda não cumpriram a carga horária mínima de horas deverão realizar um único requerimento quando concluírem o saldo pendente, apresentando somente os comprovantes das atividades que ainda não tiverem apresentados em requerimentos anteriores.

§ 1º - O aluno poderá acompanhar o saldo integralizado de horas de atividades extracurriculares através de seu histórico escolar.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 10 Os casos não previstos neste regulamento serão analisados e decididos pelo Colegiado do curso de Inteligência Artificial.

João Monlevade, xx de xxx de 202x.

Prof. Dr. xxxx
Presidente do COIA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE
INFORMAÇÃO



ANEXO I

APROPRIAÇÃO DE HORAS DE ATIVIDADES EXTRACURRICULARES

Cód.	Atividade	Forma de Comprovação	Limite de Horas		
1	Estágio complementar	Segue-se o processo de estágio definido na resolução própria do COIA, que dispõe sobre estágio curricular supervisionado.	75 horas para esta atividade, somados todos os estágios		
2	Pesquisa, Monitoria, Tutoria e Pró-Ativa	Documento que ateste a aprovação do relatório final (e parcial quando for o caso) do bolsista, emitido pelo órgão competente.	120 horas para esta atividade, somados todos os projetos		
3	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES diretamente relacionada com o curso	Histórico escolar e programa oficial da disciplina cursada	60 horas para esta atividade, somadas todas as atividades		
4	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES não relacionada com o curso	Histórico escolar e programa oficial da disciplina cursada	60 horas para esta atividade, somadas todas as atividades		
5	Disciplina Eletiva Extra	Histórico escolar	120 horas para esta atividade, somadas todas as atividades		
6	Participação em eventos acadêmicos	Certificado de participação	Cada dia do evento corresponderá a 2 horas de atividade. Para minicursos, será contabilizada a carga horária do minicurso, limitado a 10 horas. Esta atividade está limitada a 50 horas, somadas todas as atividades.		
7	Participação na organização de eventos acadêmicos	Declaração que ateste a participação. Para participação como "apoio" do evento será considerada a metade das horas de acordo com o evento.	Local	Regional	Nacional
			15 h	30 h	45 h
			80 para esta atividade, somadas todas as atividades		
8	Publicação de artigo técnico ou científico	Declaração de aceite do artigo no periódico/congresso com Qualis A ou B.	Qualis B		Qualis A
			20 h		40 h
9	Representação em órgãos colegiados ou comissões	Atas ou documentos similares que atestem nomeação e o término do mandato emitidos pelo órgão competente	15 horas por semestre, limitado a 80 horas para esta atividade		
10	Representação em entidade estudantil independente	Atas ou documentos similares que atestem nomeação e o término do mandato emitidos pelo órgão competente	15 horas por semestre, limitado a 80 horas para esta atividade		
11	Membro de empresa Júnior (desde que não contabilizado para atividade de extensão)	Documento que ateste participação	30 horas por semestre, limitado a 120 horas para esta atividade		



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE
INFORMAÇÃO



Cód.	Atividade	Forma de Comprovação	Limite de Horas
12	Atividade Profissional	Declaração emitida pela empresa contratante.	Carga horária trabalhada, limitado a 75 horas
13	Curso de língua estrangeira	Certificado de conclusão do curso.	40 horas para esta atividade, somado todos os cursos.
14	Curso de aperfeiçoamento	Certificado de conclusão do curso.	60 horas para esta atividade, somado todos os cursos.
15	Participação como palestrante	Certificado de apresentação oral.	4 horas para cada atividade, limitado a 40 horas somadas todas as atividades.
16	Participação em tutoria	Atestado de frequência, com percentual mínimo de 80% de presença.	15 horas para esta atividade, limitado a 45 horas somadas todas as atividades.
17	Participação em palestra	Certificado ou declaração de participação na palestra ou seminário.	15 horas para esta atividade, limitado a 1 (uma) hora por palestra.
18	Participação como instrutor de minicurso	Certificado de instrução de minicurso com duração mínima de 4 horas e máxima de 30 horas.	40 horas para esta atividade, somados todos os minicursos.
19	Outras atividades não listadas acima	Documento comprobatório de conclusão da atividade	A critério do COIA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
 INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
 COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACAO



ANEXO II – REQUERIMENTO PARA AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE EXTRACURRICULAR

1. Dados do aluno

Nome:

Matrícula:

Data do pedido:

2. Modalidade da Atividade (marque com um X a(s) atividade(s) realizada e informe o período de realização da(s) mesma(s).)

O campo carga horária será preenchido pelo colegiado.

	Atividade	Período de realização da atividade	Carga Horária
	Estágio complementar		
	Pesquisa, Monitoria, Tutoria e Proativa		
	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES diretamente relacionada com o curso		
	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES não relacionadas com o curso		
	Disciplina Eletiva Extra		
	Participação em eventos acadêmicos		
	Participação como membro de comissão organizadora de eventos		
	Publicação de artigo técnico ou científico		
	Representação em órgãos colegiados ou comissões		
	Representação em entidade estudantil independente		
	Membro de empresa Júnior		
	Atividade Profissional		
	Curso de idioma estrangeiro		
	Curso de aperfeiçoamento		
	Participação como palestrante		
	Participação em tutoria		
	Participação em palestra		
	Participação como instrutor de minicurso		
	Outros		
		TOTAL APROVADO:	

3. Parecer do Colegiado

() Deferido

() Indeferido

Observações:

Data: ___/___/___ Assinatura: _____

E Atividades de Extensão



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



RESOLUÇÃO COIA Nº XXX

Aprova as normas relativas ao aproveitamento da carga horária extensionista do Curso de Inteligência Artificial.

O Colegiado do Curso de Inteligência Artificial (COIA) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), no uso de suas atribuições legais, considerando o disposto na meta 12.7 do Plano Nacional de Educação (PNE), Lei nº 13.005/2014, que assegura no mínimo 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação sejam ações de extensão universitária e a resolução CEPE nº 7.852 que aprova o regulamento da Curricularização da Extensão nos cursos de graduação da UFOP,

RESOLVE:

Artigo único. Aprovar as normas relativas ao aproveitamento da carga horária extensionista do curso, nos termos do documento em anexo.

João Monlevade, xx de xx de 202x.

Prof. Dr. xxxxx



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Presidente do COIA

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Em atendimento à recente legislação referente à inclusão de carga horária obrigatória de atividades extensionistas para todos os alunos dos cursos de graduação, 10% da carga horária total do curso deverá ser cumprida por meio de atividades vinculadas à extensão, totalizando 300 horas.

§ 1º No âmbito da matriz curricular do curso, 120 horas de extensão serão desenvolvidas por meio da execução de duas disciplinas obrigatórias de caráter extensionista, denominadas Projeto Integrador I e II, com carga horária de 30 e 90 horas, respectivamente.

§ 2º As **180 horas** restantes deverão ser completadas por meio de participação em demais atividades extensionistas, como projetos, organização de eventos extensionistas, atividades com viés extensionistas nas empresas juniores, dentre outros.

Art. 2º São consideradas atividades extensionistas reconhecidas pelo Colegiado do Curso de Inteligência Artificial:

I – Participação em projeto de extensão vinculado à Pró-Reitoria de Extensão (Proex) ou coordenado pelo Coia.

Forma de comprovação: Documento que ateste a aprovação do relatório final (e parcial quando for o caso) do bolsista, emitido pelo órgão competente.

II – Participação em atividade extensionista conduzida pela Empresa Júnior.

Forma de comprovação: Documento que ateste a participação. As ações de extensão desenvolvidas neste âmbito devem ser registradas na Proex seguindo suas normas. A simples associação como membro ou a



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



participação na gestão da empresa júnior não se caracteriza como atividade extensionista para fins da curricularização.

III – Participação na ministração de cursos: ação pedagógica de caráter teórico e/ou prático, presencial ou à distância, planejada e organizada de modo sistemático, com prazo determinado, carga horária mínima de 8 horas e critérios de avaliação definidos.

Forma de comprovação: documento emitido pelo organizador do evento.

IV – Estágio não obrigatório: de acordo com a Resolução Conec nº 19, o estágio não obrigatório poderá ser aproveitado como atividade extensionista, desde que não haja sobreposição de carga horária, podendo, inclusive, ser desenvolvido no mesmo local de realização do estágio obrigatório.

Forma de comprovação: relatório do estágio aprovado pelo Coordenador de estágios do curso.

V – Eventos: ação que implica na apresentação e/ou exibição pública, livre ou com clientela específica, de conhecimento ou produto cultural, artístico, esportivo, científico e tecnológico, desenvolvido, conservado ou reconhecido pela UFOP e que atenda às diretrizes da extensão universitária. Estas ações devem se enquadrar nos termos do inciso III do artigo 3º do anexo da Resolução Cepe nº 7.609/2018.

Forma de comprovação: documento emitido pelo organizador do evento.

CAPÍTULO II

DA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE EXTENSIONISTA

Art. 3º Para que a atividade seja avaliada e seu mérito julgado pelo Colegiado do curso de Inteligência Artificial, o aluno deve entregar à Seção de Ensino o requerimento em formulário próprio anexo a esta resolução (Anexo I) e os comprovantes de realização das atividades.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



§ 1º Recomenda-se que as atividades de extensão sejam realizadas de forma gradual, para evitar que o aluno alcance o último período do curso sem ter completado o total requerido

Art. 4º A solicitação do aproveitamento das horas em atividades extensionistas deve ser realizada **somente após a conclusão das mesmas** e somente quando o aluno tiver acumulado o valor mínimo de **180 horas** nas atividades realizadas.

Art. 5º As atividades extensionistas são acompanhadas pelo Coia, cabendo ao mesmo reconhecer a validade em cada caso apresentado.

Parágrafo único. Compete ao Coia deferir o registro e a validade da atividade, mediante a apresentação de requerimento e do comprovante de realização da atividade.

Art. 6º O Coia encaminhará os requerimentos devidamente despachados à Seção de Ensino, destacando, além do resultado da avaliação final dos requerimentos, a correspondente carga horária efetivamente cumprida como atividade extensionista, que figurará no Histórico Escolar do aluno egresso.

CAPÍTULO III DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 7 Os casos não previstos nesta Resolução serão analisados e julgados pelo Coia.

Art. 8 Esta resolução entrará em vigor a partir do período letivo em que viger o novo projeto pedagógico, contendo a curricularização da extensão, sendo aplicável somente aos alunos ingressantes a partir desse período.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



UFOP
 Universidade Federal
 de Ouro Preto

ANEXO I

REQUERIMENTO PARA AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE EXTENSIONISTA

1. Dados do aluno

Nome:

Matrícula:

Data do pedido: ___/___/___

2. Modalidade da Atividade (marque com um X a(s) atividade(s) realizada e informe o período de realização da(s) mesma(s). O campo carga horária será preenchido pelo colegiado).

	Atividade	Período de realização da atividade	Carga Horária
	Participação em Projeto e Extensão		
	Participação na empresa Júnior em projeto com viés extensionista		
	Participação na ministração de cursos		
	Estágio não obrigatório		
	Eventos		
	Outros		
		TOTAL APROVADO:	

3. Parecer do Colegiado

() Deferido

() Indeferido

Observações:

Data: ___/___/___ Assinatura: _____



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
SECRETARIA DE ORGAOS COLEGIADOS



RESOLUÇÃO CONEC Nº 19

Aprova as normas e os critérios para a utilização da carga horária de estágios não obrigatórios para a curricularização da Extensão Universitária na UFOP.

O Conselho Superior de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Ouro Preto, em sua 7ª Reunião Ordinária, realizada em 15 de março de 2022, no uso de suas atribuições legais,

Considerando a Resolução CNE/CES nº 7/2018 o Parecer CNE/CES nº 608/2018;

Considerando a Resolução CEPE nº 7852/2019;

Considerando Ofício CES/CNE/MEC nº 33/2022;

Considerando a Lei nº 11788/2008;

Considerando o Processo nº 23109.002657/2022-12,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar as normas e critérios para a utilização da carga horária de estágios não obrigatórios para a curricularização da Extensão Universitária na UFOP.

Art. 2º Os componentes curriculares de Extensão, considerados para a curricularização, deverão ter tipificação específica na Matriz Curricular de cada curso de graduação.

Art. 3º O estágio curricular obrigatório não será contabilizado como atividade de extensão.

Art. 4º O estágio curricular não obrigatório poderá ser contabilizado como atividade extensionista, desde que não haja sobreposição de carga horária, podendo, inclusive, ser desenvolvido no mesmo local de realização do estágio obrigatório.

Parágrafo Único. O aproveitamento da carga horária do estágio curricular não obrigatório deve considerar os princípios da Extensão e constar no Projeto Pedagógico do Curso.

Art. 5º A identificação e comprovação das ações extensionistas nos currículos dos cursos de graduação, para fins de avaliação externa *in loco*, promovida pelo INEP/MEC, é de responsabilidade dos Colegiados de Cursos.

Art. 6º Esta Resolução entra em vigor na data da sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

Ouro Preto, 15 de março de 2022.

MARCOS EDUARDO CARVALHO GONÇALVES KNUPP

Presidente

Referência: Caso responda este Documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.008841/2021-95

SEI nº 0296081

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000

Telefone: (31)3559-1212 - www.ufop.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



RESOLUÇÃO COIA Nº XX

Aprova as normas relativas ao Projeto Integrador no âmbito do Curso de Inteligência Artificial.

O Colegiado do Curso de Inteligência Artificial (COIA) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), no uso de suas atribuições legais, considerando o disposto na meta 12.7 do Plano Nacional de Educação (PNE), Lei nº 13.005/2014, que assegura no mínimo 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação sejam ações de extensão universitária e a resolução CEPE nº 7.852 que aprova o regulamento da Curricularização da Extensão nos cursos de graduação da UFOP,

RESOLVE:

Artigo único. Aprovar as normas relativas ao Projeto Integrador, nos termos do documento em anexo.

João Monlevade, XX de XX de 202X.

Prof. Dr. XXXX
Presidente do COIA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º O projeto integrador do curso de Inteligência Artificial possui viés extensionista, de forma que as atividades realizadas ao longo desenvolvimento do projeto serão sempre atreladas às demandas sociais em termos de soluções computacionais.

Art. 2º O projeto integrador tem duração de dois períodos letivos, sendo distribuído em duas disciplinas, “**Projeto Integrador I**” (CSI990) e “**Projeto Integrador II**” (CSI991), ambas com viés extensionista.

§ 1º A primeira disciplina terá carga horária de 30 horas e abordará os conceitos característicos da extensão na universidade, enquanto a segunda demandará o desenvolvimento de solução computacional e possuirá carga horária de 90 horas.

Art. 3º São objetivos do projeto integrador:

- I – atender a demandas sociais locais, regionais ou nacionais por soluções computacionais de hardware ou de software;
- II – propiciar ao aluno a integração dos conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo do curso, aplicando-os na solução de demandas sociais por soluções computacionais.

CAPÍTULO II DA NATUREZA DAS DISCIPLINAS E DOS PRÉ-REQUISITOS

Art. 4º As disciplinas “Projeto Integrador I” e “Projeto Integrador II” possuem especificidades diferentes de outras disciplinas regulares da grade curricular do curso de Inteligência Artificial, sendo consideradas disciplinas extensionistas.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



§1º O Projeto Integrador I é uma disciplina teórica, cujo objetivo principal é a apresentação dos princípios da extensão e discussão da aplicação dos Inteligência Artificial em projetos de extensão. Além disso, ao final da disciplina, serão apresentados os projetos atualmente disponíveis para execução.

§2º O Projeto Integrador II é uma disciplina de caráter teórico-prática, na qual os alunos desenvolverão o projeto extensionista sob a orientação de um professor orientador. Cada projeto poderá ser desenvolvido individualmente ou em grupo, a critério do professor da disciplina.

§3º O projeto desenvolvido na disciplina CSI991 poderá ter como resultado uma solução de software e/ou hardware.

§4º Projetos com grande demanda de trabalho poderão ser divididos em etapas ou subprojetos, de forma a se adequar o cronograma de desenvolvimento semestral à quantidade de alunos envolvidos no projeto. É possível, por exemplo, que alunos de um grupo em um semestre específico atuem na elaboração dos requisitos de uma solução de software, enquanto alunos de um semestre posterior atuem no desenvolvimento da solução.

Art. 5º O aluno estará apto a matricular-se na disciplina Projeto Integrador I após ter integralizado, no mínimo, 900 (novecentas) horas efetivamente cursadas no curso de Inteligência Artificial.

Parágrafo Único – O aluno estará apto a matricular-se na disciplina “Projeto Integrador II” após ter sido aprovado na disciplina “Projeto Integrador I”.

Art. 6º A carga horária total das disciplinas CSI990 e CSI991 é de 120 horas.

CAPÍTULO III

DA PROSPECÇÃO DOS PROJETOS E DA INDICAÇÃO DE PROFESSORES



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 7º O Departamento de Computação e Sistemas (Decsi) tem papel central na condução do Projeto Integrador, sendo responsável por diversas ações essenciais para o bom andamento dos projetos, tais como

I - prospectar projetos junto à comunidade e manter um banco de projetos disponíveis para execução;

II - realizar estimativa prévia do esforço demandado no desenvolvimento de cada um dos projetos e, em caso de projetos muito grandes para finalização em um período letivo, dividi-los em subprojetos.

III - indicar professor(es) para ministrar as disciplinas CSI990 e CSI991 em cada período letivo.

IV - definir critérios para alocação de professores para a disciplina CSI991. O Departamento pode, a depender da demanda de alunos e da disponibilidade de docentes, indicar mais de um professor para conduzir a disciplina. Os professores poderão dividir uma mesma turma ou poderá ser alocada uma turma para cada docente.

V - organizar e armazenar os projetos finalizados na disciplina “Projeto Integrador II”.

Art. 8º Recomenda-se a indicação de um professor coordenador dos projetos integradores.

CAPÍTULO IV DA CONDUÇÃO DO PROJETO

Art. 9º A carga horária da disciplina “Projeto Integrador II” é de 90 horas semestrais, o que resulta em 6 horas/aulas semanais para execução do projeto, das quais:

I - 2 horas/aulas semanais são dedicadas aos encontros semanais com o professor da disciplina (coordenador do projeto) em sala de aula para acompanhamento das etapas de desenvolvimento do projeto.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



II - 4 horas/aulas extraclasse são dedicadas ao desenvolvimento e execução do projeto pelos discentes.

Art. 10. Recomenda-se que ocorram encontros entre os discentes envolvidos no projeto e a entidade que demanda o projeto, com o objetivo de atender à demanda por interação dialógica inerente aos projetos de extensão.

Art. 11. Recomenda-se que o desenvolvimento do projeto seja avaliado tanto pelos discentes quanto pela entidade que demanda o projeto por meio de formulários que serão elaborados em consonância com a natureza do projeto e poderão ser utilizados para melhoria contínua da ação de extensão em questão.

Art. 12. O professor da disciplina CSI991 ficará responsável pelo acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos nas disciplinas. Desse modo, compete ao professor orientador:

- I - estabelecer com o aluno ou grupo de alunos um cronograma de trabalho, os locais e horários de atendimento para orientação, e outras providências necessárias para o bom andamento do trabalho;
- II - orientar os alunos nas questões técnicas relacionadas ao desenvolvimento do projeto;
- III - cumprir rigorosamente os prazos estabelecidos nesta resolução;
- IV - mediar os encontros que ocorrerem com as entidades que demandaram o projeto;
- V - definir, ao final do processo, se o trabalho desenvolvido foi suficiente para aprovação na disciplina.

CAPÍTULO V DA MATRÍCULA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 13. O discente deverá matricular-se na disciplina CSI990 ou na disciplina CSI991 no período de ajuste de matrícula definido pelo Calendário Acadêmico para o período letivo em que o trabalho for realizado.

Art. 14. Recomenda-se que os alunos aprovados na disciplina “Projeto Integrador I” se matriculem na disciplina “Projeto Integrador II” no período letivo subsequente à aprovação na disciplina “Projeto Integrador I”.

§1º Não será permitida a matrícula nas duas disciplinas no mesmo período letivo.

§2º Para conclusão do Projeto Integrador, o aluno terá o prazo máximo de integralização do curso estabelecido pelos órgãos superiores.

CAPÍTULO VI

DA DISPENSA DA OBRIGATORIEDADE DE CURSAR AS DISCIPLINAS CIS990 E CSI991

Art. 15. É facultativo ao discente solicitar a dispensa da obrigatoriedade de cursar as disciplinas Projeto Integrador I (CSI990) e Projeto Integrador II (CSI991) caso já tenha cumprido a carga horária total exigida de atividades de extensão (300 horas).

Art. 16. São consideradas atividades de extensão reconhecidas pelo Colegiado do curso de Inteligência Artificial:

- a) **Programa de extensão:** conjunto articulado de ações de extensão integradas à pesquisa e ao ensino. Tem caráter orgânico-institucional, clareza de diretrizes e orientação para um objetivo comum.
- b) **Projeto de extensão:** ação processual e contínua de caráter educativo, social, cultural, científico ou tecnológico, com objetivo específico e prazo determinado. Pode ser isolado ou vinculado a um Programa.
- c) **Disciplinas de caráter extensionista:** aquela que possui conteúdo



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



extensionista no seu programa e que tem sua carga horária, em parte ou na totalidade, desenvolvida junto à comunidade externa, observando as diretrizes e princípios da extensão universitária. Disciplinas desta natureza podem ser cursadas na UFOP ou em outra IES diretamente relacionada com o curso.

- d) **Prestação institucional de serviços:** estudo e solução de problemas dos meios profissional ou social com a participação orientada de estudantes, bem como à transferência de conhecimentos e tecnologia à sociedade. Estas atividades podem ser realizadas por meio das Empresas Juniores.
- e) **Cursos:** ação pedagógica de caráter teórico e/ou prático que beneficiam a comunidade da região, presencial ou à distância, planejada e organizada de modo sistemático, com prazo determinado, carga horária mínima de 8 horas e critérios de avaliação definidos.
- f) **Estágio não-obrigatório:** atividades de estágio não-obrigatório poderão ser utilizadas para a curricularização da extensão, desde que sejam de natureza extensionista.
- g) **Eventos:** ação que implica na apresentação e/ou exibição pública, livre ou com clientela específica, de conhecimento ou produto cultural, artístico, esportivo, científico e tecnológico, desenvolvido ou reconhecido pela Universidade e que atenda às diretrizes da extensão universitária.

Art. 17. Para que a atividade seja avaliada e seu mérito julgado pelo Colegiado do curso de Inteligência Artificial, o aluno deve entregar à Seção de Ensino o requerimento em formulário próprio anexo a esta resolução (Anexo I) e os comprovantes da realização das atividades.

CAPÍTULO VII DAS DISPOSIÇÕES FINAIS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 18. A nota final e a frequência dos alunos serão definidas pelo professor e deverão considerar o cumprimento do cronograma, dedicação do aluno e demais variáveis específicas envolvidas no desenvolvimento ao longo do semestre.

Parágrafo único. Após o lançamento das notas finais, o professor da disciplina CSI991 deverá enviar uma lista com os nomes e números de matrícula dos alunos aprovados para o Colegiado de Inteligência Artificial (Coia) via e-mail.

Art. 19. Será considerado aprovado nas disciplinas CSI990 e CSI991 o aluno que atender a todas as exigências constantes nesta resolução e atingir no mínimo 6.0 pontos como nota final.

Art. 20. Não serão oferecidos Exame Especial nem Extraordinário Aproveitamento para as disciplinas CSI990 e CSI991.

Art. 21. Os casos não previstos nesta resolução serão analisados e julgados pelo Coia.

Art. 22. Esta resolução entrará em vigor para alunos que ingressaram no curso a partir do período letivo em que viger o novo projeto pedagógico, contendo a curricularização da extensão.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
 INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
 COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



ANEXO I – REQUERIMENTO PARA DISPENSA DAS DISCIPLINAS PROJETO INTEGRADOR I E II

1. Dados do aluno

Nome:

Matrícula:

Data do pedido: ___/___/___

2. Modalidade da Atividade (marque com um X a(s) atividade(s) realizada e informe o período de realização da(s) mesma(s).)

	Atividade	Período de realização da atividade	Carga Horária
	Programa de extensão		
	Projeto de extensão		
	Disciplinas de caráter extensionista		
	Prestação institucional de serviços		
	Cursos		
	Estágio não-obrigatório		
	Eventos		
	Outros		
TOTAL APROVADO:			

3. Parecer do Colegiado

() Deferido

() Indeferido

Observações:

Data: ___/___/___ **Assinatura:** _____

F Estágio Supervisionado



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



NORMAS RELATIVAS AO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO E NÃO OBRIGATÓRIO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º O **Estágio Supervisionado** constitui um procedimento de natureza pedagógica complementar, inerente à estrutura curricular do curso de Inteligência Artificial, no âmbito da formação profissional, visando à relação entre a teoria e a prática, em termos de aperfeiçoamento técnico-científico e sociocultural.

Parágrafo único. O Estágio Supervisionado pode ser obrigatório ou não obrigatório.

Art. 2º São objetivos da atividade de estágio:

- I – Oportunizar ao aluno o contato com a prática, de forma que seja possível confrontar as teorias estudadas com as práticas existentes.
- II – Contribuir na preparação do aluno para o início de suas atividades profissionais, realizando tarefas relacionadas à sua área de formação.
- III – Complementar a formação do aluno através do desenvolvimento de habilidades relacionadas com o seu campo de atuação profissional.
- IV – Promover a integração dos discentes do curso de Inteligência Artificial da Universidade Federal de Ouro Preto com a comunidade local e regional, onde o estudante estiver inserido.
- V – Cumprir a responsabilidade social, inerente à atividade de formação de mão de obra especializada para atender às demandas do mercado.
- VI – Incentivar a ação voluntária.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 3º O cumprimento da carga horária mínima de Estágio Supervisionado Obrigatório, definida na Matriz Curricular vigente, é requisito para a formação do aluno e obtenção do diploma de graduação.

§1º A carga horária definida no *caput* poderá ser cumprida em um ou mais estágios supervisionados obrigatórios, desde que respeitada a carga horária mínima de 90 (noventa) horas para cada um deles.

§2º A carga horária de Estágio Supervisionado Não Obrigatório será acrescida à carga horária regular e obrigatória.

Art. 4º Para fins desta Resolução, considera-se:

I – Estagiário: aluno regularmente matriculado e frequente no curso de Inteligência Artificial, que está realizando atividades de estágio condizentes com os instrumentos legais nos quais esta resolução se baseia.

II – Entidade Concedente: instituições públicas ou privadas que ofertam vagas de estágio aos alunos do curso de Inteligência Artificial, respeitando os ditames legais.

III – Supervisor de Estágio: profissional capacitado, preferencialmente ligado à área de Inteligência Artificial, responsável por acompanhar e orientar as atividades do Estagiário na organização.

IV – Professor Orientador: professor efetivo da UFOP responsável por acompanhar as atividades de estágio dos alunos do curso de Inteligência Artificial.

V – Plano de Estágio: documento obrigatório para a formalização do estágio, cujo objetivo principal é planejar as atividades a serem realizadas pelo aluno durante o período do estágio (Anexo I).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



VI – Termo de Compromisso: documento obrigatório para a formalização do estágio obrigatório e não obrigatório, que define as normas referentes à realização do estágio e representa o acordo formal entre as partes envolvidas no estágio: Aluno, Entidade Concedente e Universidade.

VII – Relatório de Avaliação de Estágio: documento obrigatório para acompanhamento e avaliação das atividades de estágio planejadas e realizadas pelo aluno durante o período do estágio, em relação ao parecer do supervisor (Anexo II).

VIII – Relatório Final de Estágio: documento obrigatório que relata a experiência do estagiário na empresa, salientando os conhecimentos adquiridos e o domínio (Anexo III).

IX – Modelo de Minuta de Convênio: documento que estabelece a cooperação recíproca entre os partícipes, visando o desenvolvimento de atividades conjuntas capazes de propiciar a plena operacionalização da legislação específica (Anexo IV).

X – Aditivo ao Termo de Compromisso de Estágio: documento que visa prorrogar a vigência prevista no Termo de Compromisso de Estágio (Anexo V).

XI – Termo de Rescisão do Termo de Compromisso de Estágio: documento que visa rescindir o Termo de Compromisso de Estágio (Anexo VI).

XII – Declaração de Realização de Estágio na Mesma Empresa que Trabalha: documento que especifica que a realização do estágio supervisionado ocorrerá na mesma empresa em que o estagiário trabalha (Anexo VII).

XIII – Declaração de Aproveitamento de Horas: documento que especifica que as horas excedentes ao estágio não obrigatório realizado poderão ser aproveitadas como estágio obrigatório (Anexo VIII), desde que, no momento



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



da solicitação do aproveitamento, o aluno já tenha integralizado as horas necessárias para realização do estágio curricular obrigatório. Ressalta-se que as horas excedentes somente poderão ser convertidas para contabilização como estágio curricular obrigatório se tiverem sido realizadas após o cumprimento dos requisitos exigidos para o estágio obrigatório.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



CAPÍTULO II DO PROFESSOR ORIENTADOR

Art. 5º As atividades relacionadas ao estágio serão supervisionadas pelo Professor Orientador, ao qual compete:

- I – Verificar se o aluno atende aos pré-requisitos exigidos e assegurar o cumprimento dos procedimentos descritos nesta Resolução.
- II – Avaliar a adequabilidade das atividades descritas no Plano de Estágio, julgando-as como adequadas ou não, bem como dar ciência do resultado desta análise ao respectivo aluno.
- III – Avaliar os Relatórios de Estágio, parciais e final, entregues pelos alunos.
- IV – Orientar e acompanhar o desenvolvimento das atividades durante a realização do estágio, procurando adequá-las aos objetivos esperados para o estágio.
- V – Zelar pelos documentos gerados no processo do estágio durante o período do estágio.
- VI – Encaminhar, ao final do estágio do aluno, o Relatório Final com o seu parecer, bem como os demais documentos gerados na execução do estágio para o Colegiado do Curso.

Art. 6º O mandato do Professor Orientador será de 1 (um) ano, prorrogável por mais 1 (um).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



CAPÍTULO III DOS PRÉ-REQUISITOS

Art. 7º Com relação aos requisitos mínimos para o início da realização da atividade estágio, considera-se:

I - O aluno **somente** poderá realizar o Estágio Supervisionado, obrigatório ou não obrigatório, se estiver matriculado e frequente no curso.

II – O aluno estará apto a iniciar as atividades de Estágio Supervisionado Obrigatório após integralizar 1.200 (mil e duzentas) horas de curso.

III – O aluno estará apto a iniciar as atividades de Estágio Supervisionado Não obrigatório desde que apresente coeficiente de rendimento geral igual ou superior a 6,0 (seis) e tenha integralizado, no mínimo, 600 (seiscentas) horas de curso.

CAPÍTULO IV DO PROCESSO DE ESTÁGIO

Art. 8º Tanto o estágio supervisionado obrigatório quanto o não obrigatório deverão seguir as seguintes etapas: escolha da entidade concedente; formalização; execução e supervisão; finalização e avaliação.

Seção I

Escolha da Entidade Concedente

Art. 9º O local de estágio é de livre escolha do aluno, sendo possível sua realização em instituições públicas e empresas privadas.

§1º A Entidade Concedente deverá indicar um profissional capacitado, doravante denominado **Supervisor de Estágio**, preferencialmente ligado à



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



área de Inteligência Artificial, para acompanhar e orientar as atividades do Estagiário na organização.

§2º O aluno poderá realizar o estágio conciliando, simultaneamente, estágio e emprego, somente quando o estágio configurar-se em **Estágio Supervisionado Obrigatório**, podendo ocorrer uma das seguintes situações:

I - Funcionário de uma empresa e estagiário em outra, desde que os horários não sejam conflitantes, inclusive com o horário escolar, e a carga horária de trabalho não exceda o limite estabelecido pela legislação trabalhista específica; ou

II - Funcionário e estagiário na mesma empresa, desde que em área distinta daquela em que atua profissional e regularmente, com horários distintos e sem conflito com o horário escolar. Neste caso, o aluno deverá incluir na documentação do estágio, uma declaração (Anexo VIII) assinada por ele, pelo seu supervisor ou gerente de trabalho e pelo supervisor do estágio.

Art. 10 As atividades de estágio não poderão ultrapassar 06 (seis) horas por dia e 30 (trinta) horas na semana, resguardadas as exceções previstas legalmente.

§1º As atividades do estágio não poderão interferir no desempenho acadêmico do discente.

§2º É de responsabilidade do discente assegurar que a carga horária diária do estágio não atrapalhe o seu rendimento escolar.

§3º O Professor Orientador poderá recomendar a redução da carga diária do estágio ou indeferir o estágio caso julgue que o mesmo irá interferir no rendimento escolar do discente.

§4º Não será permitido o trancamento de matrícula em disciplina ou



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



semestre, fora do prazo previsto pelo calendário acadêmico, em decorrência do estágio.

§5º O estágio relativo a cursos que alternam teoria e prática, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, poderá ter jornada de até 40 (quarenta) horas semanais, desde que isso esteja previsto no projeto pedagógico do curso e da instituição de ensino.

Seção II

Formalização do Estágio

Art. 11 O Estagiário, junto à Entidade Concedente, deverá preencher o Plano de Estágio (Anexo II), que será encaminhado para o Professor Orientador para posterior julgamento.

§1º A data de entrega grafada no Plano de Estágio deve ser a data efetiva de entrega do documento ao Professor Orientador.

§2º O plano de Estágio deverá ser entregue em uma data anterior à data efetiva de início do estágio.

§3º O Professor Orientador terá o prazo de até 5 (cinco) dias úteis para julgar o Plano de Estágio e reportar o resultado da análise ao Estagiário, contados a partir da data de entrega deste.

§4º Caso o Professor Orientador considere o Plano de Estágio inadequado, ele deverá apresentar as razões do indeferimento e ressaltar o que pode ser ajustado para tornar o estágio adequado, caso isto seja possível.

§5º Em caso de indeferimento do Plano de Estágio e de impossibilidade de ajustá-lo de acordo com os objetivos esperados para o estágio, será recomendada ao aluno a realização de um novo estágio.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 12 O Estagiário, uma vez notificado pelo Professor Orientador da adequação de seu estágio, deverá preencher o Termo de Compromisso de Estágio em 03 (três) vias, anexando o Plano de Estágio aprovado pelo Professor Orientador a cada uma delas, encaminhá-los ao Professor Orientador e este será responsável por demais providências por parte da UFOP.

§1º Para fins de estágio supervisionado obrigatório, o Termo de Compromisso deve seguir o modelo do Termo de Compromisso de Estágio Obrigatório disponibilizado pela Coordenadoria de Estágio da Pró-Reitoria de Graduação.

§2º Para fins de estágio supervisionado não obrigatório, o Termo de Compromisso deve seguir o modelo do Termo de Compromisso de Estágio Não-Obrigatório disponibilizado pela Coordenadoria de Estágio da Pró-Reitoria de Graduação.

§3º Não será aceito o Termo de Compromisso com data de início de estágio anterior à data efetiva da entrega ao Chefe do Departamento.

§4º. O início do estágio dar-se-á unicamente com a assinatura do Termo de Compromisso por todas as partes envolvidas e para fins de carga horária aprovada referente ao estágio, somente serão validadas as horas a partir da data efetiva da assinatura do Termo de Compromisso por todas as partes envolvidas.

§5º O Chefe do Departamento terá o prazo de até 5 (cinco) dias úteis para verificar a adequação do Termo de Compromisso e reportar o resultado da análise ao Professor Orientador, contados a partir da data de entrega deste.

§6º Uma vez assinadas pelo Chefe do Departamento, uma via do Termo de Compromisso ficará retida na UFOP, inicialmente de Posse do Professor Orientador, juntamente com as vias anexadas do Plano de Estágio aprovado e, posteriormente, arquivada na pasta do aluno; uma via ficará com o aluno, e a outra via deverá ser encaminhada pelo aluno à Entidade Concedente.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



§7º Será aceito pela UFOP o uso de modelos próprios do Termo de Compromisso definidos pela Entidade Concedente, desde que contenham todas as informações constantes nos modelos utilizados pela UFOP.

Art. 13 Caso seja de interesse da empresa concedente, poderá ser firmado um convênio entre ela e a instituição de ensino, sendo a celebração deste convênio **facultado** pela Lei 11.788/2008 nos termos do Art. 8º. Nesse caso, os representantes da empresa devem preencher todos os dados da empresa na Minuta do Convênio (Anexo V) e encaminhar (02) duas vias, assinadas pelo representante legal, para o seguinte endereço: Universidade Federal de Ouro Preto, Coordenadoria de Estágio / PROGRAD, Campus Morro do Cruzeiro s/nº, Bauxita, Ouro Preto-MG, CEP: 35400-000. A Coordenadoria de Estágio irá providenciar a assinatura do Reitor e posteriormente encaminhar uma via para empresa.

Parágrafo Único. Pode ser utilizado modelo de termo de convênio da empresa, desde que esteja em conformidade com a legislação de estágio vigente.

Seção III

Execução e Supervisão

Art. 14 Para fins de controle e de acompanhamento das atividades do estágio, o Estagiário deverá encaminhar ao Professor Orientador, em 1 (uma) via, devidamente preenchida e assinada pelo Supervisor, o **Relatório de Avaliação de Estágio** na modalidade parcial (Anexo III) após cumprir 40 (quarenta) por cento das horas planejadas.

§1º A data de entrega grafada no Relatório de Avaliação de Estágio deve ser a data efetiva de entrega do documento ao Professor Orientador.

§2º Não será aceita, em hipótese alguma, a entrega do Relatório de Avaliação de Estágio após o cumprimento de 60 (sessenta) por cento das



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



horas planejadas.

§3º O Professor Orientador terá o prazo de até 5 (cinco) dias úteis para julgar o Relatório de Avaliação de Estágio e reportar o resultado da análise ao Estagiário.

§4º Caso o Professor Orientador considere o Relatório de Avaliação de Estágio inadequado, ele deverá apresentar as razões do indeferimento e ressaltar o que pode ser ajustado para tornar o estágio adequado, caso isto seja possível.

§5º Em caso de indeferimento do Relatório de Avaliação de Estágio e da impossibilidade de ajustá-lo de acordo com os objetivos esperados para o estágio, será recomendado ao aluno a realização de um novo estágio.

§6º Em caso da não entrega do Relatório de Avaliação de Estágio no tempo previsto, as horas de estágio referentes ao período correspondente não serão contabilizadas.

§7º Uma vez aprovada pelo Professor Orientador, uma via do Relatório de Avaliação de Estágio ficará de posse do Professor Orientador, e a outra com o Estagiário.

Art. 15 O período de estágio poderá ser estendido, firmando-se um **Termo Aditivo** (Anexo VI) para o estágio, cujo processo de formalização segue os mesmos trâmites definidos para o Termo de Compromisso, conforme o **Art. 12**.

§1º Será aceito pela UFOP o uso de modelos próprios do Termo Aditivo definidos pela Entidade Concedente, desde que contenham todas as informações constantes no modelo usado pela UFOP.

§2º No ato da entrega do termo aditivo, o aluno deverá entregar um Relatório Parcial com as atividades realizadas até a data e outro Plano de Estágio para o período estendido.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 16 A duração do estágio, na mesma Entidade Concedente, não poderá exceder 02 (dois) anos, exceto quanto se tratar de Estagiário com deficiência.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Seção IV

Finalização e Avaliação

Art. 17 Ao término do estágio, o Estagiário deverá encaminhar ao Professor Orientador o **Relatório Final de Estágio** (Anexo III) e o **Relatório de Avaliação de Estágio** na modalidade final (Anexo II), em 1 (uma) via cada, devidamente preenchidos e assinados pelos envolvidos.

§1º O Estagiário deverá encaminhar os documentos referidos em, no máximo, 30 dias corridos após o término das atividades do estágio, sob pena de não tê-lo reconhecido.

§2º O Professor Orientador terá o prazo de até 5 (cinco) dias úteis após a entrega dos documentos, para julgar e reportar o resultado da análise ao Estagiário.

§3º Caso o Professor Orientador considere os documentos Relatório Final de Estágio e/ou Relatório de Avaliação de Estágio inadequados, ele deverá apresentar as razões do indeferimento e ressaltar o que pode ser ajustado para tornar o estágio adequado, caso isto seja possível.

§4º Em caso de indeferimento do Relatório Final de Estágio e/ou Relatório de Avaliação de Estágio e da impossibilidade de ajustá-los de acordo com os objetivos esperados para o estágio, será recomendada ao aluno a realização de um novo estágio.

§5º Casos omissos serão avaliados pelo Colegiado de Inteligência Artificial.

§6º Uma vez aprovados pelo Professor Orientador, o mesmo deverá encaminhar ao Colegiado de Curso uma via de todos os documentos referentes ao estágio.

Art. 18 A avaliação do estágio será realizada pelo Colegiado de Curso e pelo Professor Orientador, com base na coerência das atividades desempenhadas pelo



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



aluno em relação ao Plano de Estágio apresentado inicialmente e na avaliação do Supervisor do estágio. O resultado da avaliação será o deferimento ou indeferimento do estágio.

§ 1º O Professor Orientador deverá encaminhar ao Colegiado de Curso para avaliação o Relatório Final de Estágio e documentos anexos, juntamente com os relatórios de Avaliação Parcial e Final.

§ 2º A avaliação do estágio deverá ser feita no prazo máximo de 90 dias corridos, contados a partir da data de entrega do Relatório Final de Estágio.

§ 3º Em caso de indeferimento do estágio devidamente justificado, será recomendado ao Estagiário a realização de um novo estágio.

Art. 19 A utilização do termo de rescisão é **facultativa**, contudo, caso seja requerida pelo aluno, empresa concedente ou Universidade, poderá ser utilizado o modelo de **Termo de Rescisão** (Anexo VII) ou o modelo de rescisão da empresa concedente.

Art. 20 A Secretaria do Colegiado de Curso encaminhará os resultados da avaliação do estágio, bem como os demais documentos envolvidos, à Seção de Ensino, nos prazos estabelecidos pelo calendário acadêmico, destacando, além do resultado da avaliação final, a correspondente carga horária efetivamente cumprida no estágio, que figurará no Histórico Escolar do Estagiário.

Art. 21 Fica a critério do aluno utilizar as horas excedentes do estágio não obrigatório como obrigatório, respeitando os critérios do art. 4º, inciso XIII desta Resolução, ao preencher a Declaração de Aproveitamento de Horas (Anexo VIII).

CAPÍTULO IV DAS DISPOSIÇÕES FINAIS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 22 O Colegiado de Curso entende que todas as informações prestadas pelo aluno são legítimas, resguardando-se o direito de, a qualquer tempo, verificar tal legitimidade.

Parágrafo Único. O aluno que desrespeitar este artigo estará agindo de má fé, podendo este receber punições e/ou advertências.

Art. 23 Da documentação que trata o **Art. 17**, uma via original ficará arquivada na pasta do aluno na Seção de Ensino

Art. 24 Os casos não previstos neste regulamento serão analisados e dirimidos pelo Colegiado do Curso.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



ANEXO I
PLANO DE ESTÁGIO

Pág. 1 de 1

1. Tipo do estágio	
<input type="checkbox"/> Obrigatório	<input type="checkbox"/> Não obrigatório

2. Dados do candidato ao estágio	
Nome:	Matrícula:
Período Cursado:	Créditos Cursados:
E-mail:	Telefone:
Período Pretendido: / / a / /	
Horas/Dia:	Total de Horas:

3. Dados do Professor Orientador	
Nome:	Departamento:
E-mail:	Telefone:

4. Identificação da Entidade Concedente	
Nome:	
CNPJ:	
Área de Atuação/Competência:	
Endereço:	

5. Cronograma das atividades	
<i>(Listar as atividades a serem desempenhadas pelo estagiário e apresentar a estimativa de duração em horas ou dias de cada atividade. Ex: Desenvolvimento de sistemas – 20 dias ou 80 horas)</i>	
Atividade:	Duração:

6. Termo de Ciência	
Eu, _____, responsável pelo acompanhamento de _____, tenho ciência do objetivo deste Plano de Estágio e comprometo-me a garantir ao Estagiário, no mínimo, as atividades acima enumeradas, podendo oferecer também outras atividades correlacionadas, conforme andamento do estágio.	

Data: ___/___/_____
(Data efetiva da entrega)

Supervisor: _____

Professor Orientador: _____



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Estagiário: _____



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACAO



ANEXO II
RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE ESTÁGIO

Pág. 1 de 3

1. Tipo do estágio	
() Obrigatório	() Não obrigatório

2. Dados do Relatório de Avaliação	
() Parcial	() Final
Estagiário:	Matrícula:
E-mail:	Telefone:
Período: ___/___/___ a ___/___/___	<i>(Informar o período de dias referente às atividades descritas no relatório)</i>
Horas/Dia:	
Total de Horas:	<i>(Informar o total de horas referente ao período de atividades descritas no relatório)</i>

1. Identificação da Entidade Concedente
Nome:
CNPJ:
Área de Atuação/Competência:
Endereço:
Local de realização do estágio: <i>(Especificar apenas se for diferente)</i>

2. Dados sobre o estágio
Setor/Departamento em que atuou:
Nome do Supervisor:
Telefone do Supervisor:
E-mail do Supervisor:

3. Atividades desenvolvidas no estágio <i>(Preenchimento de responsabilidade do estagiário, listar as atividades realizadas e sua duração em horas ou dias)</i>	
Atividade:	Duração:

4. Destaque pontos positivos e negativos observados <i>(Preenchimento de responsabilidade do estagiário).</i>



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACAO



Pág. 2 de 3

5. Questionário de avaliação a ser preenchido pelo Supervisor

1. Conhecimentos teóricos:

- Muito bons
 Bons
 Regulares
 Deficientes

2. Conhecimentos práticos:

- Muito bons
 Bons
 Regulares
 Deficientes

3. Capacidade de aprendizagem:

- Muito boa
 Boa
 Regular
 Deficiente

4. Assiduidade (frequência e execução de tarefas):

- Muito boa
 Boa
 Regular
 Deficiente

5. Iniciativa (capacidade de resolver problemas, participação, apresentação de ideias):

- Muito pró-ativo, capaz de identificar e solucionar problemas antecipadamente
 Apresenta alguma iniciativa
 Independente, mas faz apenas o que lhe é designado
 Precisa de constante orientação / supervisão

6. Apresentação de trabalhos (cuidado e organização na execução das tarefas ou trabalhos com instrumentos e equipamentos):

- Muito organizado e cuidadoso
 Organizado e cuidadoso
 Erros ocasionais
 Deixa a desejar

7. Responsabilidade (disposição para aceitá-la):

- Muito responsável
 Responsável
 Deixa a desejar
 Irresponsável

8. Relacionamento e sociabilidade (hábitos e atitudes condizentes com o espírito de harmonia para o bom rendimento do trabalho em equipe):

- Extremamente hábil e conciliador
 Conciliador
 Relativamente difícil de lidar
 Fonte de incidentes

9. Interesse e dedicação (preocupação em contribuir para os objetivos do estágio):

- Extremamente dedicado e organizado
 Interessado e dedicado
 Necessita constante acompanhamento
 Deixa a desejar

10. Segurança (preocupação com as normas e sua integração no trabalho):

- Extremamente precavido
 Tem espírito de segurança
 Toma algumas precauções
 Trabalha com muito risco

6. Parecer do Supervisor



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACAO



Avaliação geral: () Excelente () Bom () Regular () Insuficiente

Data: ___/___/_____
 (Data da assinatura do supervisor)

Supervisor: _____

Data: ___/___/_____
 (Data efetiva da entrega do relatório e assinatura do estagiário)

Estagiário: _____

* Lembrete: Rubricar todas as folhas. Pág. 3 de 3

7. Parecer do Professor Orientador	
Análise:	<input type="checkbox"/> Adequado <input type="checkbox"/> Inadequado

Data: ___/___/_____
 (Data da assinatura do professor orientador)

Prof. Orientador: _____



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



--	--

Pág. 2 de 3

7. Parecer do Professor Orientador		
Análise:	<input type="checkbox"/> Adequado	<input type="checkbox"/> Inadequado

Data: ___/___/____ Prof. Orientador: _____
 (Data efetiva do parecer do professor orientador)

8. Parecer do Colegiado do Curso		
Análise:	<input type="checkbox"/> Adequado	<input type="checkbox"/> Inadequado
Carga horária aprovada: _____ horas		

Data: ___/___/____ Colegiado: _____
 (Data efetiva do parecer do colegiado)

* Lembrete: Anexar Relatórios de Avaliação de Estágio Parcial e Final.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACAO



ANEXO IV

MODELO DE MINUTA DE CONVÊNIO

CONVÊNIO QUE ENTRE SI CELEBRAM A (NOME DA EMPRESA) E A UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO PARA A CONCESSÃO ESTÁGIO A ESTUDANTES.

Pelo presente Convênio, de um lado, a empresa (NOME DA EMPRESA), com sede (ENDEREÇO), (CEP), na cidade de (CIDADE, ESTADO), Telefone (NÚMERO), inscrita no CNPJ/MF sob o nº (NÚMERO), adiante denominada **EMPRESA**, neste ato representada por seu (NOME E CARGO DO REPRESENTANTE), portador da Carteira de Identidade nº (NÚMERO), expedida pela Secretaria de Segurança Pública de (SIGLA DO ESTADO), CPF nº (NÚMERO), e de outro lado, a **UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**, fundação pública federal, instituída pelo Decreto-Lei n. 778, de 21 de agosto de 1969, sediada na rua Diogo de Vasconcelos, nº 122, em Ouro Preto/MG, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 23.070.659/0001-10, adiante denominada **UFOP**, neste ato representada por sua Reitora, Prof.^a Dr.^a Cláudia Aparecida Marliére de Lima, portador da Carteira de Identidade nº M-2.316.159, expedida pela Secretaria de Segurança Pública de Minas Gerais, CPF nº 529.005.096-53, tendo em vista o disposto na Lei nº 11.788/2008, de 25 de setembro de 2008 e, ainda, na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, resolvem firmar o presente ajuste, mediante o estabelecido nas cláusulas seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

Este Convênio estabelece a cooperação recíproca entre os partícipes, visando o desenvolvimento de atividades conjuntas capazes de propiciar a plena operacionalização da legislação específica, em vigor, relacionada ao estágio de estudantes, de interesse curricular, obrigatório ou não, entendido o estágio como uma estratégia de profissionalização que complementa o processo ensino-aprendizagem.

§ 1º - O estágio de que trata esta cláusula representa a oportunidade que a **EMPRESA** oferece ao estudante, para, em suas dependências, receber um treinamento prático, na linha de sua formação profissional, em situações reais de trabalho.

§ 2º - A oportunidade concedida se traduz pelo conjunto de fatores que, durante o período de realização do estágio, são colocados à disposição do estudante-estagiário, sob a forma não só de tempo e espaço físico-operacional, mas também de recursos humanos, técnicos e instrumentais.

CLÁUSULA SEGUNDA – DAS CONDIÇÕES DO ESTÁGIO

2.1. Os estudantes serão selecionados e indicados pela **UFOP e/ou EMPRESA**, observando-se as áreas de interesse da **EMPRESA**, para se dedicarem às atividades relacionadas com os respectivos cursos.

2.2. A **EMPRESA** poderá solicitar o desligamento e/ou a substituição do estagiário nas hipóteses previstas na legislação vigente.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACAO



2.3. A duração do estágio, na mesma parte concedente, não poderá exceder 2 (dois) anos, exceto quando se tratar de estagiário portador de deficiência.

2.4. A jornada de trabalho do estagiário será de até 30 (trinta) horas semanais/seis horas diárias, sem prejuízo das atividades discentes.

Parágrafo único O estágio relativo a cursos que alternam teoria e prática, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, poderá ter jornada de até 40 (quarenta) horas semanais, desde que isso esteja previsto no projeto pedagógico do curso e da instituição de ensino.

2.5. O estagiário receberá bolsa ou outra forma de contraprestação que venha a ser acordada, quando se tratar de estágio não obrigatório.

2.6. Concluído o curso, não poderá subsistir o estágio, sob qualquer pretexto.

2.7. Os partícipes praticarão, por intermédio de seus representantes ou pessoas regularmente indicadas, todos os atos que se tornarem necessários à efetiva execução das presentes disposições.

CLÁUSULA TERCEIRA – DO VÍNCULO

O estágio não cria vínculo empregatício de qualquer natureza, conforme determina o Art. 3º da Lei nº 11.788/2008, e dar-se-á mediante Termo de Compromisso celebrado entre o estudante e a

EMPRESA, com a interveniência da **UFOP**.

CLÁUSULA QUARTA – DO TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO

O estagiário se obriga, mediante assinatura do Termo de Compromisso, a cumprir as condições estabelecidas para o estágio, bem assim as normas de trabalho pertinentes aos empregados da **EMPRESA**, especialmente, as que resguardem a manutenção de sigilo e a veiculação de informações a que tiver acesso, em decorrência do estágio.

Parágrafo único - O Termo de Compromisso de Estágio será emitido pela Empresa em 3 (três) vias e enviado à Coordenadoria de Estágios para providências de registro e assinaturas.

CLÁUSULA QUINTA – DOS COMPROMISSOS

5.1. Para o cumprimento do estabelecido na Cláusula 1ª, caberá à **UFOP**:

- a) Selecionar os estudantes para o estágio, observando-se as áreas de interesse da **EMPRESA**, para se dedicarem às atividades relacionadas com os respectivos cursos;
- b) Obter da **EMPRESA** a quantificação das oportunidades de estágio possíveis de serem concedidas, com a identificação das áreas de interesse, de acordo como Art. 17 da Lei 11.788/2008;
- c) Estabelecer normas, como procedimento didático-pedagógico, para cumprimento do estágio;
- d) Fornecer à **EMPRESA** as orientações e as formalidades exigidas pelas normas regulamentadoras dos estágios;
- e) Encaminhar o estagiário mediante carta de apresentação, sem a qual o mesmo não poderá iniciar o estágio, indicando o curso e o período curricular, a área em que será realizado o estágio e a sua respectiva carga horária.

5.2. Para o cumprimento do estabelecido na Cláusula 1ª, caberá à **EMPRESA**:

- a) Formalizar as oportunidades de Estágio, conciliando-as em conjunto com a **UFOP**;
- b) Receber os estudantes encaminhados pela **UFOP**, mantendo, com os mesmos, entendimentos sobre as condições de realização do Estágio;
- c) Proporcionar ao estagiário, condições adequadas à execução do estágio;
- d) Celebrar com os estudantes os respectivos Termos de Compromisso de Estágio, com a anuência da **UFOP**;
- e) Comunicar, oficialmente, todo o tipo de informações sobre o desenvolvimento do estágio e da atividade do estagiário que venham a ser solicitadas pela **UFOP**;
- f) Informar, mensalmente, à **UFOP**, a frequência dos estudantes ao Estágio, bem como supervisionar sistematicamente a realização de seus trabalhos práticos, procedendo,



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACAO



periodicamente, a avaliação de seu desempenho durante o estágio, comunicando à **UFOP** qualquer conduta disciplinar prejudicial ao andamento normal dos trabalhos;

g) Providenciar seguro de acidentes pessoais para a cobertura de qualquer acidente que possa ocorrer ao estagiário durante a realização do estágio, de acordo com inciso IV, Art. 9º da Lei nº 11.788/2008;

h) Proceder, mensalmente, a avaliação parcial de desempenho do estagiário.

Parágrafo único No caso de estágio obrigatório, a responsabilidade pela contratação do seguro poderá, alternativamente, ser assumida pela instituição de ensino.

CLÁUSULA SEXTA - DA VIGÊNCIA

O presente Convênio vigorará pelo prazo de **(digitar o prazo do convênio, que pode ter no máximo cinco anos e mínimo dois anos)**, iniciando-se na data de sua assinatura.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA MODIFICAÇÃO E RESCISÃO

7.1. O presente instrumento, com exceção de seu objeto, poderá, mediante concordância plena dos partícipes, ser modificado ou ampliado, em qualquer época, por meio de Termos Aditivos.

7.2. O presente Convênio poderá ser rescindido a qualquer tempo, desde que um dos partícipes notifique a outra com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, sem que daí decorra qualquer penalidade, multa ou encargo de parte a parte.

7.3. Na inadimplência, no cumprimento dos dispositivos deste Instrumento, aplica-se aos partícipes o que dispõe o Art. 15 da Lei nº 11.788/2008.

CLÁUSULA OITAVA - DA PUBLICAÇÃO

A **UFOP** providenciará, até o 5º dia útil do mês seguinte ao da assinatura do presente convênio, a publicação do resumo deste instrumento no Diário Oficial da União, conforme estabelece o Parágrafo Único do artigo 61 da Lei nº 8.666/93.

CLÁUSULA NONA - DO FORO

Para dirimir qualquer dúvida suscitada na execução e interpretação do presente Convênio, não resolvida entre os partícipes, fica eleito o Foro da Justiça Federal, Seção Judiciária de Minas Gerais, em Belo Horizonte, com exclusão de qualquer outro por mais privilegiado que o seja.

Por estarem de pleno acordo, os partícipes assinam o presente termo em 02 (duas) vias de igual teor e forma e para um só efeito, na presença das testemunhas abaixo indicadas.

Ouro Preto, de 20 .

(OBS: Gentileza não datar. A data será incluída no ato da assinatura por parte da UFOP)

Nome da Empresa
Nome do representante legal e cargo

Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.ª Dr.ª Cláudia Aparecida Marlière de Lima

Testemunhas:

Nome
CPF

Nome
CPF



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



ANEXO V

ADITIVO AO TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO

Pelo presente instrumento, as partes nomeadas, de um lado, **(NOME DA EMPRESA)**, CNPJ **(NÚMERO)**, com sede na **(ENDEREÇO)**, **(CEP)**, em **(CIDADE, ESTADO)**, Telefone **(NÚMERO)** neste ato representada(o) por **(NOME DO REPRESENTANTE)**, doravante denominada(o) CONCEDENTE, e de outro lado, o(a) estudante **(NOME DO ESTUDANTE)**, CPF nº **(NÚMERO)**, Cédula de Identidade nº **(NÚMERO)**, SSP/____, nacionalidade _____, matrícula nº _____, aluno(a) do curso de **(NOME DO CURSO)**, residente e domiciliado(a) na rua **(ENDEREÇO)**, **(CEP)**, em **(CIDADE, ESTADO)**, Telefone **(NÚMERO)**, doravante denominado(a) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) da **UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**, CNPJ 23.070.659/0001-10, Fundação federal de ensino superior, com sede na cidade de Ouro Preto MG, na Rua Diogo de Vasconcelos, 122, neste ato representada pela sua Reitora, Prof.^a Dr.^a Cláudia Aparecida Marlière de Lima, na qualidade de **INTERVENIENTE**, resolvem nos termos da Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, celebrar o presente Termo Aditivo.

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

O presente aditamento tem por objetivo prorrogar a vigência prevista no Termo de Compromisso de Estágio assinado em **(DATA)**, por mais **(TEMPO)**, com prazo final em **(DATA FINAL)**.

CLÁUSULA SEGUNDA – RATIFICAÇÃO

Ficam ratificadas e permanecem inalteradas e em pleno vigor todas as demais Cláusulas do Termo de Compromisso de Estágio.

E por estarem assim justas e acordadas, assinam o presente Termo Aditivo em 03 (Três) vias de igual teor e forma.

Ouro Preto, ___ de _____ de _____.

ESTAGIÁRIO(A)

Nome da Empresa
Nome do representante legal e cargo

Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.^a Dr.^a Cláudia Aparecida Marlière de Lima



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



ANEXO VI

TERMO DE RESCISÃO DO TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO

Pelo presente instrumento, as partes nomeadas, de um lado, **(NOME DA EMPRESA)**, CNPJ **(NÚMERO)**, com sede na **(ENDEREÇO)**, **(CEP)**, em **(CIDADE, ESTADO)**, Telefone **(NÚMERO)** neste ato representada(o) por **(NOME DO REPRESENTANTE)**, doravante denominada(o) CONCEDENTE, e de outro lado, o(a) estudante **(NOME DO ESTUDANTE)**, CPF nº **(NÚMERO)**, Cédula de Identidade nº **(NÚMERO)**, SSP/____, nacionalidade _____, matrícula nº _____, aluno(a) do curso de **(NOME DO CURSO)**, residente e domiciliado(a) na rua **(ENDEREÇO)**, **(CEP)**, em **(CIDADE, ESTADO)**, Telefone **(NÚMERO)**, doravante denominado(a) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) da **UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**, nos termos da Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, resolvem **RESCINDIR** o Termo de Compromisso de Estágio assinado em **data**, que será declarado extinto e sem nenhum efeito a partir da presente data.

Ouro Preto, ____ , de _____ de 20__ .

Nome da Empresa
Nome do representante legal e cargo

ESTAGIÁRIO(A)

Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.^a Dr.^a Cláudia Aparecida Marlière de Lima



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



ANEXO VII

DECLARAÇÃO DE REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO NA MESMA EMPRESA EM QUE TRABALHA

Eu _____, matrícula _____
declaro à Universidade Federal de Ouro Preto que realizarei o estágio
supervisionado obrigatório na mesma empresa que trabalho, sob a supervisão de
_____. Declaro ainda, que o gerente/supervisor da
unidade/área/departamento no qual estou lotado
_____ está ciente e de acordo com as condições da
realização do estágio.

João Monlevade, xx, de xxxxxx de 20xx.

Aluno (Assinatura por extenso)

Nome do supervisor/gerente da empresa e assinatura

Nome do supervisor de estágio e assinatura



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



ANEXO VIII

DECLARAÇÃO DE APROVEITAMENTO DE HORAS

Eu, _____,
matrícula nº _____, regularmente matriculado(a) no
curso de Inteligência Artificial da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP,
declaro, para os devidos fins, que autorizo o aproveitamento de _____ horas
do Estágio Não Obrigatório como horas de Estágio Obrigatório, conforme previsto no
Projeto Pedagógico do Curso.

Estou ciente de que tal aproveitamento observará as diretrizes institucionais da
UFOP e a legislação vigente, em especial o disposto na Lei nº 11.788, de 25 de
setembro de 2008, que regula os estágios de estudantes, e o inciso XIII do art. 4º
desta Resolução.

Por ser expressão da verdade e de minha livre manifestação de vontade, firmo o
presente termo.

João Monlevade, xx, de xxxxxx de 20xx.

Aluno (Assinatura por extenso)

G Trabalho de Conclusão de Curso



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



NORMAS RELATIVAS ÀS DISCIPLINAS “TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I” E “TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II”

Art. 1º As disciplinas “Trabalho de Conclusão de Curso I” (TCC-I) e “Trabalho de Conclusão de Curso II” (TCC-II) constituem um requisito obrigatório para a conclusão do curso de Inteligência Artificial da Universidade Federal de Ouro Preto.

Parágrafo único. As disciplinas TCC-I e TCC-II serão executadas individualmente por cada aluno.

Art. 2º São objetivos das disciplinas TCC-I e TCC-II:

- I – Propiciar ao aluno a integração dos conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo do curso, aplicando-os na solução de problemas característicos da atividade profissional no âmbito do seu curso;
- II – Promover a iniciação profissional do aluno em atividades técnico-científicas;
- III – Familiarizar o aluno com as exigências metodológicas na execução de um trabalho técnico/científico.

Art. 3º As disciplinas TCC-I e TCC-II possuem especificidades diferentes de outras disciplinas regulares da grade curricular do curso de Inteligência Artificial.

§1º O Presidente do Coia será responsável por uma turma de TCC-I e uma turma de TCC-II, nas quais estarão matriculados todos os alunos que estejam realizando os trabalhos das respectivas disciplinas.

§2º As aulas das disciplinas de que trata o *caput* são constituídas de atividades entre o professor orientador e o aluno orientado para o desenvolvimento do TCC.

Art. 4º O aluno estará apto a matricular-se na disciplina TCC-I após ter integralizado, no mínimo, 1800 (mil e oitocentas) horas efetivamente cursadas no curso de Inteligência Artificial, e ter sido aprovado na disciplina Metodologia de Pesquisa.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 5º Estão autorizados a orientar disciplinas de TCC-I e TCC-II professores efetivos ou substitutos da UFOP.

§1º O professor com afastamento integral aprovado em assembleia departamental será impossibilitado de assumir novas orientações até o seu retorno.

§2º O professor orientador que estiver afastado integralmente deverá indicar um professor coorientador efetivo que não tenha previsão de afastamento dentro do prazo previsto para conclusão das orientações em andamento.

§3º Profissionais de nível superior externos à UFOP interessados em coorientar alunos do curso de Inteligência Artificial deverão entregar o Anexo I e uma cópia autenticada de seu diploma de graduação em nível superior juntamente à proposta de TCC.

Art. 6º Os alunos deverão procurar um professor orientador de TCC conforme disposto no Art. 5º desta Resolução.

Parágrafo único. Caso o aluno não encontre professor disposto a orientá-lo, a indicação compulsória de um orientador deverá ser realizada pelo Decsi.

Art. 7º Quando se fizer necessário, poderá existir a figura de um professor coorientador, que deverá obedecer ao disposto no Art. 5º desta Resolução.

Art. 8º A execução do TCC deverá seguir as seguintes etapas: (i) elaboração e entrega da proposta; (ii) execução do trabalho; (iii) apresentação do trabalho à banca examinadora; (iv) avaliação; e (v) entrega (no caso de TCC-II).

Parágrafo único. Fica sob a responsabilidade do Coia a publicação de um calendário de prazos das etapas de execução do trabalho de conclusão de curso no início de cada semestre letivo, o qual deverá ser seguido pelo aluno orientado e pelo professor orientador.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 9º O aluno interessado em se matricular em TCC-I ou TCC-II deverá preencher a Proposta de Orientação de TCC (Anexo II), tanto para TCC-I quanto para TCC-II; solicitar ao professor orientador a assinatura da proposta; solicitar ao professor orientador que encaminhe a proposta para a Secretaria do Coia, por e-mail, no prazo de 10 dias úteis após o início do período letivo.

§1º Será considerada meritória pelo Coia a proposta que contiver estrutura e propósito compatíveis com os objetivos do curso Inteligência Artificial, conforme especificidades contidas no Projeto Pedagógico;

§2º As propostas de orientação aprovadas pelo Coia serão divulgadas pela Secretaria do Coia.

§3º As propostas de orientação rejeitadas pelo Coia terão um prazo de 5 dias úteis para adequação a contar da data de divulgação do resultado.

§4º A matrícula em TCC-I e TCC-II será efetivada automaticamente pela Seção de Ensino após a aprovação das respectivas propostas pelo Coia.

§5º Matrículas eventualmente realizadas tanto em TCC-I quanto em TCC-II cujas Propostas de Orientação não tiverem sido aprovadas serão canceladas pela Seção de Ensino a pedido do Coia.

Art. 10 O professor orientador ficará responsável pelo acompanhamento do trabalho desenvolvido por seus alunos orientados nas disciplinas de TCC-I e TCC-II.

Art. 11 Compete ao professor orientador:

I – Estabelecer com o aluno orientado um plano de estudos, seu respectivo cronograma de trabalho, os locais e horários de atendimento para orientação e outras providências necessárias para o bom andamento do trabalho;

II – Orientar o aluno nas práticas de pesquisa e nas técnicas de elaboração de um trabalho técnico/científico;

III – Cumprir rigorosamente os prazos estabelecidos nesta resolução;

IV – Definir, ao final do processo de orientação de TCC-I e TCC-II, se o trabalho está em condições de ser apresentado para a banca examinadora;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



V – Auxiliar na escrita técnica aplicável ao longo do trabalho, bem como definir junto ao aluno orientado a melhor estrutura para apresentação do seu projeto;

VI – Reportar ao Coia eventuais problemas na execução do TCC.

Art. 12 O TCC-I será avaliado pela média aritmética de dois critérios: (i) nota dada pelo professor orientador e (ii) média aritmética das notas obtidas pela banca examinadora.

§1º As sessões de apresentações de TCC-I ocorrerão na última semana de aulas antes dos exames especiais, de acordo com o calendário acadêmico vigente, em datas definidas pelo Coia, preferencialmente no auditório.

§2º Na semana anterior à semana da realização das apresentações, os professores orientadores serão consultados pelo coordenador do curso por e-mail quanto à nota dos seus respectivos alunos orientados.

§3º Serão considerados aptos à apresentação do TCC-I os alunos que obtiverem uma nota igual ou superior a 6 (seis) pelo professor orientador.

§4º As apresentações ocorrerão preferencialmente no intervalo das 17h10 às 18h40.

§5º É de responsabilidade do coordenador do curso elaborar o cronograma e divulgar as datas e temas das apresentações de TCC-I à comunidade acadêmica do Icea.

§6º A ordem de apresentação será definida pelo presidente da banca examinadora através de sorteio.

§7º A banca examinadora será composta pelo coordenador do curso e por, ao menos, dois professores indicados pelo Decsi.

§8º O presidente da banca examinadora será definido em comum acordo entre seus membros.

§9º É de responsabilidade do coordenador do curso de Inteligência Artificial solicitar ao Decsi a alocação de professores para participarem da banca examinadora de TCC-I.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



§10 Cada apresentação de TCC-I terá duração máxima de 10 minutos, seguida por uma fase de arguição de até 5 minutos.

§11 O presidente da banca examinadora será responsável pela observância dos tempos máximos de cada apresentação e respectiva arguição.

§12 A nota do critério “ii” do caput será a média aritmética das notas de cada avaliador, registradas de acordo com o formulário do Anexo III.

§13 O presidente da banca deverá informar as notas de TCC-I aos respectivos orientadores em até dois dias úteis após a conclusão do certame.

§14 O aluno que estiver impossibilitado de apresentar o TCC-I nas datas previamente definidas deverá apresentar uma justificativa com a devida documentação comprobatória ao Coia, que autorizará ou não a apresentação em nova data.

§15 Em caso de deferimento da solicitação constante no parágrafo anterior, o orientador será responsável por organizar uma banca examinadora à parte para o aluno em até dois dias antes do prazo para o lançamento de notas previsto no calendário acadêmico.

Art. 13 O TCC-II será avaliado por uma banca examinadora, que deverá atribuir a nota final considerando a monografia elaborada e a apresentação do aluno.

§1º A monografia deverá ser escrita conforme o modelo disponibilizado na página Web do Coia.

§2º As defesas de TCC-II devem ser realizadas, obrigatoriamente, nos últimos 30 dias corridos antes do término do período letivo previsto no calendário acadêmico.

§3º O orientador deverá encaminhar um e-mail à secretaria do Coia (coia@ufop.edu.br), com antecedência mínima de 7 dias à data da apresentação, solicitando a marcação da defesa do TCC e informando: o nome completo do aluno orientado, o título do trabalho, o horário, a data e o local da defesa (ou link da sala virtual, em caso de defesa remota) e o nome completo dos membros da banca.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



§4º A apresentação do trabalho será realizada em sessão pública perante uma banca examinadora composta por no mínimo três professores: um professor orientador e dois professores convidados.

§5º Caso haja coorientador, a banca examinadora deverá ser composta por, no mínimo, quatro professores: o professor orientador, o coorientador e dois professores convidados.

§6º O tempo de apresentação do TCC-II à banca examinadora será de 25 minutos, com uma tolerância de 5 minutos para mais ou para menos.

§7º Após a apresentação, a banca examinadora se reunirá em sessão privada para deliberação da nota do TCC-II avaliado.

§8º O orientador deverá realizar o lançamento da nota final de TCC-II no sistema dentro do prazo para lançamento de notas previsto no Calendário Acadêmico.

§9º O professor orientador poderá utilizar o Anexo IV para fornecer aos integrantes da banca examinadora uma declaração de participação.

Art. 14 A monografia elaborada no TCC-II deverá ser submetida à Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso (BDTCC) após realizadas as correções sugeridas pela banca examinadora, observando os procedimentos definidos na Resolução CEPE 7.210.

§1º As orientações para submissão da monografia à BDTCC estão disponíveis na página do Coia.

§2º A relação de elementos que devem constar na monografia está disponível no arquivo citado no parágrafo anterior.

Art. 15 Em caso de publicação de artigo científico como resultado do Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido, o aluno poderá ser dispensado da escrita e defesa de monografia, caso o artigo completo (não será aceito resumo) seja publicado em periódico ou conferência com Qualis Capes B4 ou superior (B3, B2, B1, A4, A3, A2 ou A1) e o aluno seja o primeiro autor do trabalho.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 16 O Qualis da publicação será avaliado com base na área de Engenharias ou Ciência da Computação.

Parágrafo único. Trabalhos de outras áreas do conhecimento poderão ser avaliados pelo Coia desde que atendam ao Art. 2º desta Resolução.

Art. 17 A publicação deverá ter ocorrido em prazo inferior a 12 (doze) meses da solicitação de dispensa do TCC-II.

Art. 18 Situações em que houver contribuição igualitária de mais de um aluno para um mesmo trabalho estão sujeitas à análise do Coia.

Art. 19 Caso a publicação atenda ao disposto nos Artigos de 15 a 18 desta Resolução, o professor orientador poderá solicitar a dispensa da defesa de monografia ao Coia, enviando à Secretaria do Coia, por e-mail, o comprovante da publicação, o artigo publicado e a nota final que deverá ser lançada para o aluno na disciplina TCC-2.

§1º O comprovante deve confirmar, indubitavelmente, que o artigo já foi publicado/apresentado. Sugere-se como comprovação o endereço da publicação (link) no caso de periódicos e o comprovante da apresentação em caso de conferências.

§2º Após a confirmação da dispensa pelo Coia, o artigo deverá ser submetido ao Repositório Institucional de acordo com os procedimentos definidos na Política de Informação do Repositório definida na Resolução CEPE 5525. Para a submissão, o artigo deverá ser enviado para o e-mail do Repositório Institucional <repositorio@ufop.edu.br>, que certificará o depósito e a disponibilização do artigo no referido Repositório.

§3º Confirmada a submissão do artigo ao Repositório Institucional, o comprovante deve ser enviado à Secretaria do Coia, que autorizará o professor orientador a lançar a nota do aluno.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Art. 20 Caso o artigo submetido já tenha recebido aceite, mas ainda não tenha sido publicado antes do término do fim do semestre letivo, o professor orientador poderá notificar o Coia a respeito e solicitar o trancamento da matrícula do aluno na disciplina TCC-II.

Parágrafo único. O aluno poderá ser matriculado novamente no semestre subsequente e ter sua nota lançada após a publicação do artigo e após a execução dos passos descritos no Art. 19.

Art. 21 Será considerado aprovado nas disciplinas TCC-I e TCC-II o aluno que atender a todas as exigências constantes nesta resolução e atingir no mínimo 6.0 pontos como nota final.

Parágrafo Único. Também será válida como pré-requisito para aprovação no TCC-II a publicação de um artigo científico, conforme definido nos Artigos 15 a 20.

Art. 22 Não serão oferecidos Exame Especial nem Exame de Proficiência para as disciplinas TCC-I e TCC-II.

Art. 23 Casos não previstos neste regulamento serão analisados e julgados pelo Coia.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



**ANEXO I - SOLICITAÇÃO PARA COORIENTAÇÃO DE
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Ao Colegiado do Curso de Inteligência Artificial
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas – ICEA
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP

Venho, por meio desta, solicitar permissão para atuar como coorientador voluntário (sem remuneração) do(a) aluno(a) _____ do curso de Inteligência Artificial, em seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado provisoriamente como _____.

João Monlevade, ___ de _____ de _____.

Nome Completo e Assinatura
Nome da Instituição ou Empresa do Convidado



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



ANEXO II - PROPOSTA DE ORIENTAÇÃO DE TCC

Aluno:**Matrícula:****Orientador:****Disciplina:****Título Provisório:** (Título do trabalho)**Área de pesquisa** (de acordo com a tabela de áreas de conhecimento CAPES/CNPQ)

Código	Nome

Tema

(1 parágrafo descrevendo o tema do projeto)

Objetivos

(Descrição do Objetivo Geral do projeto)

Identificação do Problema

(Descrição do problema a ser abordado pelo projeto)

Cronograma de Atividades

	MESES											
Atividades	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Atividade 1	X											
Atividade 2		X	X									
...												
Atividade n											X	X

(Cronograma de atividades para 12 meses, no caso de TCC-I, devendo ser ajustado para a conclusão em 06 meses, no caso de TCC-II)

Referências Bibliográficas

(Referências no padrão ABNT)

 Assinatura do Professor Orientador

*Rubricar todas as páginas da proposta



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



[Nome e assinatura do Avaliador 2]

[Nome e assinatura do Avaliador 3]



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



ANEXO IV – DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO EM BANCA

Declaro que os professores _____ e
_____ participaram da banca examinadora
responsável pela avaliação do trabalho de conclusão de curso do aluno _____
_____, matrícula _____, cuja apresentação
ocorreu às ____ horas e ____ minutos do dia ____ do mês de _____ do ano _____.

[Nome completo e assinatura do professor orientador]

H Relação de Docentes do Curso

CORPO DOCENTE

N.º	Depto.	Professor	Titulação Máxima	Publicações Recentes	Experiência na Docência	Experiência profissional	Link do Currículo Lattes
1	DECSI	Alexandre Magno de Sousa	Doutorado	5	19	5	http://lattes.cnpq.br/8764566527059268
2	DECSI	Bruno Cerqueira Hott	Mestrado	9	0	0	http://lattes.cnpq.br/7235785605908373
3	DECSI	Bruno Rabello Monteiro	Doutorado	9	18	1	http://lattes.cnpq.br/7297809559220807
4	DECSI	Carlos Henrique Gomes Ferreira	Doutorado	42	5	0	http://lattes.cnpq.br/0748942455194916
5	DECSI	Darlan Nunes de Brito	Pós-doutorado	15	32	0	http://lattes.cnpq.br/1643410432837277
6	DECSI	Diego Zuquim Guimarães Garcia	Doutorado	0	15	0	http://lattes.cnpq.br/7492088859257796
7	DECSI	Eduardo da Silva Ribeiro	Doutorado	1	15	10	http://lattes.cnpq.br/5036975831625237
8	DECSI	Elton Máximo Cardoso	Doutorado	6	15	16	http://lattes.cnpq.br/2814591013088400
9	DECSI	Euler Horta Marinho	Doutorado	19	19	6	http://lattes.cnpq.br/7592044829276098
10	DECSI	Fernando Bernardes de Oliveira	Doutorado	1	15	15	http://lattes.cnpq.br/9843467186933551
11	DECSI	Filipe Nunes Ribeiro	Doutorado	3	14	16	http://lattes.cnpq.br/0077465042842971
12	DECSI	George Henrique Godim Fonseca	Doutorado	4	11	4	http://lattes.cnpq.br/6433456044455782
13	DECSI	Gilda Aparecida de Assis	Doutorado	5	28	2	http://lattes.cnpq.br/0477251811278890
14	DECSI	Helen de Cássia Sousa da Costa Lima	Doutorado	6	12	12	http://lattes.cnpq.br/1647203174957503
15	DECSI	Igor Muzetti Pereira	Doutorado	9	11	2	http://lattes.cnpq.br/5992551198618807
16	DECSI	Janniele Aparecida Soares	Doutorado	1	12	5	http://lattes.cnpq.br/8575170301963726
17	DECSI	Josemar Alves Caetano	Mestrado	9	5	3	http://lattes.cnpq.br/5948084145440897
18	DECSI	Lucinéia Souza Maia	Doutorado	5	16	0	http://lattes.cnpq.br/6902142517694851
19	DECSI	Luiz Carlos Bambirra Torres	Pós-doutorado	26	6	10	http://lattes.cnpq.br/8559513813180335
20	DECSI	Marlon Paolo Lima	Doutorado	1	17	20	http://lattes.cnpq.br/4706018137695087
21	DECSI	Mateus Ferreira Satler	Doutorado	0	13	0	http://lattes.cnpq.br/4677702535449517
22	DECSI	Matheus Nohra Haddad	Pós-doutorado	6	8	0	http://lattes.cnpq.br/9653085663808537
23	DECSI	Maurício José Aureliano Júnior	Mestrado	5	15	19	http://lattes.cnpq.br/5323209083313394
24	DECSI	Racys Delano Garcia Pacífico	Doutorado	6	2	18	http://lattes.cnpq.br/9594901380554916
25	DECSI	Rafael Frederico Alexandre	Doutorado	0	17	25	http://lattes.cnpq.br/3527139618348914
26	DECSI	Roberto Gomes Ribeiro	Pós-doutorado	4	5	4	http://lattes.cnpq.br/3695500848544276
27	DECSI	Samuel Souza Brito	Doutorado	2	10	0	http://lattes.cnpq.br/7605144807115470
28	DECSI	Talles Henrique de Medeiros	Doutorado	6	20	15	http://lattes.cnpq.br/9329817009720885
29	DECSI	Tatiana Alves Costa	Doutorado	25	25	0	http://lattes.cnpq.br/7643533390193970
30	DECSI	Theo Silva Lins	Doutorado	0	13	0	http://lattes.cnpq.br/2206115244835915
31	DECSI	Tiago França Melo de Lima	Mestrado	3	10	5	http://lattes.cnpq.br/8782169137677578
32	DEENP	Alana Deusilan Sester Pereira	Doutorado	8	13	15	http://lattes.cnpq.br/0509920118103997
33	DEENP	Alexandre Xavier Martins	Doutorado	4	22	0	https://lattes.cnpq.br/2642220604822110
34	DEENP	Cinthia Versiani Scott Varella	Doutorado	8	4	20	http://lattes.cnpq.br/6125106080530366
35	DEENP	Clarissa Barros da Cruz	Doutorado	14	5	5	http://lattes.cnpq.br/7805823536861435
36	DEENP	Eva Bessa Soares	Doutorado	5	14	20	http://lattes.cnpq.br/8352665870534732
37	DEENP	Kláudia Maria Machado Neves Silva	Doutorado	6	4	1	http://lattes.cnpq.br/0263671797426402
38	DEENP	Maressa Nunes Ribeiro Tavares	Doutorado	1	13	2	http://lattes.cnpq.br/3520953757721820
39	DEENP	Paganini Barcellos de Oliveira	Doutorado	3	10	10	http://lattes.cnpq.br/6673967067032943
40	DEENP	Priscila Mara Cota	Doutorado	3	10	0	https://lattes.cnpq.br/0353848274813426
41	DEENP	Rafael Lucas Machado Pinto	Doutorado	6	14	16	https://lattes.cnpq.br/6430595890565436
42	DEENP	Samuel Martins Drei	Doutorado	29	4	1	http://lattes.cnpq.br/2150629634072818
43	DEENP	Wagner Ragi Curi Filho	Doutorado	10	18	20	http://lattes.cnpq.br/6000113249686101
44	DECEA	Cristiano Santos Benjamin	Doutorado	0	7	7	http://lattes.cnpq.br/9714935618525548
45	DECEA	Danilo Sanção da Silveira	Doutorado	3	13	13	http://lattes.cnpq.br/5270328369720165
46	DECEA	Felipo Bacani	Doutorado	2	8	8	http://lattes.cnpq.br/1525807933394333
47	DECEA	Herson de Oliveira Peixoto	Mestrado	4	16	16	http://lattes.cnpq.br/0647568967674849

48	DECEA	Hugo Fonseca Araújo	Doutorado	1	4	4	http://lattes.cnpq.br/2679857063562000
49	DECEA	Marcos Goulart Lima	Doutorado	0	16	16	http://lattes.cnpq.br/8839354853660332
50	DECEA	Rafael Santos Thebaldi	Doutorado	0	20	20	http://lattes.cnpq.br/8169101166904176