



**PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO (PPC)**

**Curso**

**CIÊNCIA DE DADOS E  
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

*Big Data, Analytics, Machine Learning Models & Beyond*

São Bernardo do Campo - SP

2024

*CEPEX 266 de 07 de fevereiro de 2024*

## **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO**

**NOME DO CURSO:** CIÊNCIA DE DADOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

### **CAMPUS DE OFERTA:**

*Campus* São Bernardo do Campo

Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972-B – Assunção

São Bernardo do Campo - SP, 09850-901

**TITULAÇÃO CONFERIDA:** Bacharel em Ciência de Dados e Inteligência Artificial

### **ATOS LEGAIS DO CURSO:**

Autorização: Portaria R - 10/2023

**TURNOS:** Vespertino e Noturno

**PROCESSO DE EVOLUÇÃO DISCENTE:** seriado semestral, com 8 períodos (semestres)

**CARGA HORÁRIA MÍNIMA:** 3200,01 horas

Carga Horária Total: 3200,01 horas

2766,69 horas em Conteúdos Obrigatórios

133,32 horas em Conteúdos Optativos e Eletivos

333,32 horas em Atividades de Extensão Curricularizadas (10,42% da carga horária total do curso em Unidades Curriculares Extensionistas – UCEs e já incluídas na carga horária das disciplinas obrigatórias)

300,00 horas em Atividades Complementares

### **INTEGRALIZAÇÃO:**

Prazo mínimo: 08 semestres

Prazo máximo: 14 semestres

**VAGAS ANUAIS:** 160

**MODALIDADE:** Presencial

**FORMA DE INGRESSO:** Ingresso por meio de aprovação em processo seletivo regido por edital próprio, em processo seletivo para portadores de diploma de graduação regido por edital próprio, por transferência externa de alunos procedentes de instituições e cursos congêneres disciplinada por portaria interna ou por transferência interna de alunos matriculados no Centro Universitário FEI.

**CLASSIFICAÇÃO CINE BRASIL:**

Área Geral: 06 – Computação e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

Área Específica: 061 – Computação e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

Área Detalhada: 0617 – Soluções computacionais para domínios específicos

Rótulo Cine Brasil: 0617C01 – Ciência de Dados

**IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO:** 1º semestre de 2024

## **DADOS DA MANTENEDORA**

**Mantenedora:** Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros

**Representante Legal:** Theodoro Paulo Severino Peters (Presidente)

**Natureza Jurídica:** Fundação Privada

**CNPJ:** 61.023.156/0001-82

**Endereço:** Rua Vergueiro, nº 165

São Paulo, SP. CEP: 01504-001

## **DADOS DA IES**

**Instituição de Ensino Superior:** Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros – FEI

**Endereço da Sede:** Avenida Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972.  
São Bernardo do Campo, SP. CEP: 09850-901

**Telefone:** (11) 4353 2900

**Sítio:** [www.fei.edu.br](http://www.fei.edu.br)

**E-mail:** [info\\_fei@fei.edu.br](mailto:info_fei@fei.edu.br)

**Qualificação:** Instituição Comunitária de Ensino Superior - ICES (Portaria SERES/MEC nº 678, de 12 de novembro de 2014)

**Organização Acadêmica:** Centro Universitário

**Categoria Administrativa:** Privada sem fins lucrativos

**Credenciamento:** Portaria Ministerial nº 2.574, de 04 de dezembro de 2001 e Parecer CNE/CES nº 1.309, de 07 de novembro de 2001

**Recredenciamento:** Portaria MEC nº 264 de 29 de abril de 2021 e Parecer CNE/CES nº 51, de 27 de janeiro de 2021

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FEI**

REITOR

**Prof. Dr. Vagner Bernal Barbeta**

VICE-REITOR DE ENSINO E PESQUISA

**Prof. Dr. Ricardo Belchior Torres**

VICE-REITOR DE EXTENSÃO E ATIVIDADES COMUNITÁRIAS

**Profa. Dra. Michelly de Souza**

COORDENADOR DO CURSO

**Profa. Dra. Leila Cristina Carneiro Bergamasco**

NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE)

*(Resolução CEPEX 05/2024)*

**Profa. Dra. Leila Cristina C. Bergamasco (Presidente)**

**Prof. Dr. Danilo Hernani Perico**

**Prof. Dr. Fábio Gerab**

**Prof. Dr. Flavio Tonidandel**

**Prof. Dr. Paulo Sérgio Silva Rodrigues**

**Prof. Dr. Plinio Thomaz Aquino Junior**

**Prof. Dr. Raul Cesar Gouveia Fernandes**

## HISTÓRICO DE AJUSTES E REVISÕES DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

| Aprovação                            |                                     | Resolução/Divulgação    | Vigência   |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--|
| CEPEX 266<br>07 de fevereiro de 2024 |                                     | Resolução CEPEX 01/2024 | Ingressantes a partir do 1º semestre de 2024.  |
| Revisão                              | Data da aprovação                   | Resolução/Divulgação    | Vigência   |
| 01                                   | CEPEX 271<br>05 de junho de 2024    | Resolução CEPEX 18/2024 | Ingressantes a partir do 1º semestre de 2024.  |
| 02                                   | CEPEX 274<br>26 de junho de 2024    | Resolução CEPEX 18/2024 | Ingressantes a partir do 1º semestre de 2024, a ser implantando a partir do 2º semestre de 2024. |
| 03                                   | CEPEX 282<br>11 de dezembro de 2024 | Resolução CEPEX 01/2025 | Ingressantes a partir do 1º semestre de 2024, a ser implantando a partir do 1º semestre de 2025. |

## LISTA DE SIGLAS

AgFEI: Agência de Inovação FEI

AVA: Ambiente Virtual de Aprendizagem

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEPEX: Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão

CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COEX: Coordenação de Extensão

CPA: Comissão Própria de Avaliação

DCN: Diretrizes Curriculares Nacionais

ENADE: Exame Nacional de Desempenho de Estudantes

ESAN-SBC: Escola Superior de Administração e Negócios de São Bernardo do Campo

ESAN-SP: Escola Superior de Administração e Negócios de São Paulo

FAPESP: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FINEP: Financiadora de Estudos e Projetos

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IECAT: Instituto de Especialização em Ciências Administrativas e Tecnológicas

IES: Instituição de Ensino Superior

INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IPEC: Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas

Libras: Língua Brasileira de Sinais

NAE: Núcleo de Apoio ao Estudante

NDE: Núcleo Docente Estruturante

NIT: Núcleo de Inovação Tecnológica

PBL: *Problem-Based Learning* (Aprendizagem Baseada em Problemas)

PD&I: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PDI: Plano de Desenvolvimento Institucional

PPC: Projeto Pedagógico de Curso

PROExt: Programa de Extensão Universitária

SINAES: Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

UCEx: Unidades Curriculares de Extensão

## LISTA DE QUADROS

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 1. Competência C1: Utilizar técnicas analíticas e estatísticas. ....  | 50  |
| Quadro 2. Competência C2: Resumir possíveis técnicas para visualização de dados. ....  | 51  |
| Quadro 3. Competência C3: Conhecer as áreas e contextos em que a IA pode ser aplicada.<br>.....  | 52  |
| Quadro 4. Competência C4: Desenvolver, implementar e avaliar algoritmos de IA.....   | 52  |
| Quadro 5. Competência C5: Utilizar engenharia geral e de software para implementação de<br>ferramentas relacionadas a Ciência de Dados e IA. ....    | 54  |
| Quadro 6. Competência C6: Desenvolver, implementar e gerenciar mecanismos de<br>armazenamento de dados. ....   | 55  |
| Quadro 7. Competência C7: Desenvolver algoritmos em função do problema.....  | 55  |
| Quadro 8. Competência C8: Desenvolver políticas e processos para garantir qualidade e<br>privacidade dos dados. ....                                 | 56  |
| Quadro 9. Competência C9: Desenvolver algoritmos que atendam os requisitos da aplicação<br>de ciência de dados e IA e aspectos éticos e legais. .... | 57  |
| Quadro 10. Competência C10: Realizar uma análise de dados que permita uma tomada de<br>decisão. ....   | 58  |
| Quadro 11. Competência C11: Realizar entregas de ciência de dados e IA considerando<br>ferramentas e métricas apropriadas.....                       | 58  |
| Quadro 12. Competência C12: Aplicar ciência de dados e IA em diferentes áreas<br>organizacionais.....  | 59  |
| Quadro 13. Competências humanas desenvolvidas no curso.....  | 60  |
| Quadro 14. Habilidades relacionadas à competência humana “autonomia”.....  | 62  |
| Quadro 15. Habilidades relacionadas à competência humana “proatividade”.....   | 63  |
| Quadro 16. Habilidades relacionadas à competência humana “liderança de equipes<br>multidisciplinares”.....   | 64  |
| Quadro 17. Habilidades relacionadas à competência humana “relacionamento interpessoal”.<br>.....   | 65  |
| Quadro 18. Habilidades relacionadas à competência humana “comunicação”.....  | 65  |
| Quadro 19. Habilidades relacionadas à competência humana “criatividade”. ....  | 66  |
| Quadro 20. Habilidades relacionadas à competência humana “pensamento crítico”. ....  | 67  |
| Quadro 21. Habilidades relacionadas à competência humana “ética”.....  | 68  |
| Quadro 22. Habilidades relacionadas à competência humana “sustentabilidade e ecologia<br>integral”.....  | 69  |
| Quadro 23. Atitudes humanas promovidas no curso de Ciência de Dados e Inteligência<br>Artificial.....  | 70  |
| Quadro 24. Distribuição dos componentes curriculares. ....   | 76  |
| Quadro 25. Competências desenvolvidas de acordo com a trilha.....  | 83  |
| Quadro 26. Competências desenvolvidas de acordo com cada ciclo e trilha. ....  | 84  |
| Quadro 27. Distribuição das competências técnicas por componente curricular e sua<br>respectiva trilha.....  | 85  |
| Quadro 28: Distribuição das competências humanas por componente curricular e sua<br>respectiva trilha.....   | 86  |
| Quadro 29. Exemplos de verbos para os processos cognitivos em cada dimensão do<br>conhecimento da taxonomia revisada de Bloom .....                  | 113 |

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 30. Níveis de investigação de Schwab-Herron .....  | 114 |
| Quadro 31. Exemplos de estratégias de aprendizagem ativa que podem ser usadas para cada processo cognitivo da taxonomia de Bloom revisada ..... | 115 |
| Quadro 32. Exemplos de atividades de avaliação que podem ser usadas para cada processo cognitivo da taxonomia de Bloom revisada.....            | 118 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1. Resultados do IDEB 2019.....        | 25 |
| Tabela 2: Lista de disciplinas optativas..... | 79 |
| Tabela 3. Distribuição da carga horária ..... | 88 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Pirâmides etárias do estado de São Paulo (a), Região Metropolitana de São Paulo (b), São Bernardo do Campo (c) e São Paulo (d). .....  | 26 |
| Figura 2. Estrutura do PIB 2018 do estado de São Paulo e principais municípios. ....   | 27 |
| Figura 3. Distribuição das instituições de ensino na RMSP.....   | 42 |
| Figura 4. Média de vagas oferecidas pelas instituições de ensino de acordo com período..   | 43 |
| Figura 5. Média de vagas oferecidas de acordo com a categoria administrativa.....  | 43 |
| Figura 6. Média de vagas oferecidas por ano e período. ....  | 44 |
| Figura 7. Candidatos inscritos por IE e ano. ....  | 45 |
| Figura 8: Distribuição das trilhas ao longo do curso.....  | 73 |
| Figura 9: Relação entre eixos de formação da RF-CD-21 e as trilhas do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial: Processamento e Análise de Dados (PAD), Matemática e Estatística (MAT), Inteligência Artificial (IA) e Administração e Empreendedorismo (ADM&Emp) ..... | 74 |
| Figura 10. Trilhas extensionistas compostas pelas UCEs do Curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial. ....  | 97 |

## SUMÁRIO:

|   |           |
|---|-----------|
| <b>HISTÓRICO DE AJUSTES E REVISÕES DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO .....</b>       | <b>6</b>  |
| <b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>2. PERFIL INSTITUCIONAL .....</b>  | <b>17</b> |
| 2.1. BREVE HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO.....  | 17        |
| 2.2. MISSÃO E VISÃO.....  | 21        |
| 2.3. VALORES E PRINCÍPIOS NORTEADORES.....  | 22        |
| 2.4. INSERÇÃO REGIONAL.....   | 24        |
| 2.5. RESPONSABILIDADE SOCIAL.....   | 30        |
| 2.6. DIRETRIZES PEDAGÓGICAS .....   | 31        |
| 2.7. CARACTERÍSTICAS DO PERFIL DO EGRESSO DA INSTITUIÇÃO.....                     | 32        |
| 2.8. POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO .....                            | 33        |
| <b>3. PERFIL DO CURSO .....</b>   | <b>37</b> |
| 3.1. BREVE HISTÓRICO DO CURSO.....  | 38        |
| 3.2. CONTEXTO REGIONAL E CONSIDERAÇÕES SOBRE A DEMANDA .....                      | 39        |
| 3.3. REFERENCIAIS PARA ESTRUTURAÇÃO DO CURSO.....                                 | 45        |
| 3.4. OBJETIVOS DO CURSO.....  | 46        |
| 3.5. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO .....   | 47        |
| 3.5.1. Competências específicas e habilidades relacionadas.....                   | 49        |
| 3.5.2. Competências humanas e habilidades relacionadas.....                       | 59        |
| 3.5.3. Áreas de atuação.....  | 71        |
| <b>4. ESTRUTURA CURRICULAR .....</b>  | <b>72</b> |
| 4.1. VISÃO GERAL.....   | 72        |
| 4.2. MATRIZ CURRICULAR .....  | 74        |
| 4.2.1. Distribuição dos componentes curriculares .....                            | 75        |
| 4.2.2. Disciplinas eletivas e optativas.....                                      | 79        |
| 4.2.3. Trabalho de Conclusão de Curso.....  | 80        |
| 4.2.4. Estágio supervisionado .....   | 80        |
| 4.2.5. Atividades complementares .....  | 81        |
| 4.2.6. Relação entre os componentes curriculares e as competências técnicas ..... | 83        |
| 4.2.7. Relação entre os componentes curriculares e as competências humanas.....   | 86        |
| 4.2.8. Distribuição da carga horária do curso.....                                | 87        |
| 4.2.9. Laboratórios didáticos .....   | 88        |

|   |            |
|---|------------|
| 4.2.10. Laboratórios de apoio ao ensino e de estudos .....  | 91         |
| 4.2.11. Libras (Língua Brasileira de Sinais).....   | 93         |
| 4.3. EXTENSÃO .....   | 93         |
| 4.3.1. Pilares da prática extensionista no curso .....  | 94         |
| 4.3.2. Definição dos territórios extensionistas .....   | 95         |
| 4.3.3. Itinerário e unidades curriculares de extensão .....   | 96         |
| 4.4. INOVAÇÃO INTEGRADA AO CURSO .....  | 97         |
| 4.5. EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS.....  | 100        |
| 4.6. EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS E ENSINO DE HISTÓRIA E<br>CULTURA AFRO-BRASILEIRA, AFRICANA E INDÍGENA.....               | 102        |
| 4.7. EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....   | 103        |
| 4.8. ACESSIBILIDADE .....   | 104        |
| 4.9. ATIVIDADES CIENTÍFICAS E INTEGRAÇÃO COM A PÓS-GRADUAÇÃO .....  | 105        |
| 4.9.1. Bolsas De Iniciação Científica, Iniciação Tecnológica e Inovação, Iniciação<br>Didática e de Ações Sociais de Extensão ..... | 107        |
| 4.9.2. Projetos Acadêmicos .....  | 108        |
| 4.9.3. Participação em Eventos .....  | 109        |
| 4.9.4. Monitoria.....   | 109        |
| 4.9.5. INOVAFEI.....  | 109        |
| 4.9.6. FEI Portas Abertas.....  | 110        |
| 4.9.7. FEI Junior .....   | 110        |
| 4.9.8. Integração do curso com a Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> .....   | 110        |
| <b>5. PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM .....</b>   | <b>112</b> |
| 5.1. METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM .....   | 112        |
| 5.2. SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO .....   | 116        |
| <b>6. GESTÃO DO CURSO E OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO INTERNA E<br/>EXTERNA .....</b>   | <b>121</b> |
| 6.1. MODELO GERAL DE GESTÃO DO CURSO.....   | 121        |
| 6.2. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE) .....  | 124        |
| 6.3. ATUAÇÃO DA COORDENAÇÃO DO CURSO .....  | 124        |
| 6.4. CORPO DOCENTE .....  | 126        |
| <b>7. APOIO AO DISCENTE .....</b>   | <b>128</b> |
| 7.1. RECEPÇÃO DE CALOUROS.....  | 130        |
| 7.2. PROGRAMA DE MONITORIA.....   | 131        |
| 7.3. SETOR DE BOLSAS DE ASSISTÊNCIA SOCIAL .....  | 131        |
| 7.4. CENTRO DE VIVÊNCIA DESPORTIVA E LAZER.....   | 131        |

|  |            |
|--|------------|
| 7.5. ACOLHIMENTO.....                                      | 132        |
| <b>8. RELACIONAMENTO COM EGRESSOS.....</b>                 | <b>133</b> |
| <b>9. INTERCÂMBIO ACADÊMICO.....</b>                       | <b>135</b> |
| <b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                       | <b>136</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                    | <b>138</b> |
| <b>ANEXO I – EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS.....</b> | <b>144</b> |
| <b>ANEXO II – EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS.....</b>   | <b>151</b> |

# 1. APRESENTAÇÃO

O Projeto Pedagógico do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial visa nortear e conduzir as ações relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem com o intuito de conceber uma estrutura curricular e atividades acadêmicas para a formação completa de um profissional para atuar nesse domínio da Ciência de Dados e Inteligência Artificial em consonância com os ideais e princípios jesuítas do Centro Universitário FEI.

Este Projeto Pedagógico, portanto, tem por objetivo cumprir a missão de formar indivíduos aptos a se inserirem no mercado de trabalho, com capacidade de colaborar para o desenvolvimento científico e tecnológico, considerando aspectos de integridade e ética como pilares fundamentais desse processo, de modo a contribuir de forma consciente para a construção de uma sociedade justa, humanitária e mais digna.

Assim, o documento está subdividido em 9 partes, além dessa apresentação, quais sejam:

1. **Perfil institucional**, o qual tratará de um breve histórico, missão e visão, valores e princípios norteadores, inserção regional, responsabilidade social, diretrizes pedagógicas, perfil do egresso e políticas institucionais no âmbito do curso;
2. **Perfil do curso**, o qual conterá um breve histórico, contexto regional e considerações sobre a demanda, referenciais para estruturação do curso, objetivos do curso e perfil profissional do egresso (contendo as competências específicas e habilidades relacionadas);
3. **Estrutura curricular**, a qual será subdividida em visão geral e matriz curricular (distribuição dos componentes curriculares, disciplinas optativas e eletivas, trabalho de conclusão de curso, atividades complementares, relação entre os componentes curriculares e as competências, distribuição da carga horária do curso, laboratórios didáticos, Libras, extensão, inovação integrada ao curso, educação em direitos humanos, educação das relações étnico-raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena, educação ambiental, acessibilidade e, finalmente, atividades científicas e integração com a pós-graduação);

4. **Processo de ensino e aprendizagem**, o qual está estruturado em 2 tópicos – metodologia de ensino-aprendizagem e sistemática de avaliação;
5. **Gestão do curso e os processos de avaliação interna e externa**, os quais serão compostos por 4 itens – modelo geral de gestão do curso, Núcleo Docente Estruturante (NDE), atuação da coordenação do curso e corpo docente;
6. **Apoio ao discente**, o qual apresenta o modelo geral do curso, o Núcleo Docente Estruturante, a atuação da coordenação do curso, e o corpo docente;
7. **Relacionamento com egressos**, indicando as formas pelas quais a FEI tem mantido contato com seus ex-alunos;
8. **Intercâmbio acadêmico**, e,
9. **Considerações finais**.

A seguir, será apresentado o perfil institucional.

## **2. PERFIL INSTITUCIONAL**

### **2.1. BREVE HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO**

A Fundação de Ciências Aplicadas (FCA) foi criada em 1945, pelo Padre Roberto Sabóia de Medeiros, S.J., e está vinculada estatutariamente à Companhia de Jesus, responsável por sua orientação, sempre à luz dos princípios cristãos da defesa da Fé, da promoção da Justiça, da dignidade humana e dos valores éticos. A partir de junho de 2002 a FCA passou a ser denominada Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros – FEI.

Antes disso, em 1941, Pe. Jesuíta Roberto Sabóia de Medeiros também fundou a Escola Superior de Administração de Negócios de São Paulo (ESAN-SP). Contudo, apenas em 8 de janeiro de 1961, o então Presidente da República Juscelino Kubitschek assinou o Decreto Nº 50.164 reconhecendo o Curso de Administração de Empresas da ESAN-SP. O referido decreto confirmou a validade dos diplomas dos alunos formados a partir de 1941 e, dessa forma, a ESAN-SP passou a ser a primeira escola superior de Administração do país reconhecida pelos órgãos públicos.

A Escola Superior de Administração de Negócios de São Bernardo do Campo (ESAN-SBC) foi criada em 1972, com o Decreto nº 70.683, de 07 de junho, que autorizou o seu funcionamento com o propósito de suprir as necessidades geradas pela industrialização que continuava a se expandir na região do ABC Paulista (Santo André, São Caetano do Sul e São Bernardo do Campo).

A Faculdade de Engenharia Industrial, criada em 1946, nasceu da intuição e especial visão do Padre Roberto Sabóia de Medeiros, S.J. que, no início da década de 1940, anteviu o crescimento econômico brasileiro e a necessidade de engenheiros para a indústria. Daí o adjetivo Industrial então atribuído à Faculdade de Engenharia.

Autorizada a funcionar pelo Decreto Presidencial no 20.942, de 09 de abril de 1946, a Faculdade de Engenharia Industrial iniciou suas atividades em 20 de maio daquele ano, com 50 vagas na habilitação Engenharia Química, em São Paulo. A sessão solene de Colação de Grau da primeira turma foi realizada em 20 de janeiro de 1951.

Atenta às demandas profissionais resultantes do desenvolvimento industrial regional e nacional, a Faculdade de Engenharia Industrial introduziu novas

habilitações e reestruturou-se, oferecendo, a partir de 1967, as seguintes habilitações de Engenharia: Química, Mecânica, Elétrica (ênfases em Eletrotécnica e Eletrônica), Têxtil e Metalúrgica. Nessa época, a Engenharia de Produção era oferecida como ênfase das demais habilitações.

No ano de 1985, foi aprovada a ênfase de Computadores, na habilitação de Engenharia Elétrica, e autorizada a abertura do Curso de Engenharia Civil, com ênfase em Transportes. Prevendo a grande expansão do setor de telecomunicações, em 1997 foi aprovada a ênfase em Telecomunicações na habilitação de Engenharia Elétrica.

A partir do primeiro semestre de 2003, foi extinta a habilitação de Engenharia Metalúrgica, criando-se as habilitações de Engenharia de Materiais e Engenharia de Produção. Em 2009, foi criado o Curso de Engenharia de Automação e Controle. E, em, 2019 foi criado o mais recente curso, Engenharia de Robôs, inédito no país.

A Faculdade de Informática iniciou suas atividades em março de 1999, após a edição da Portaria nº 103, de 22 de janeiro de 1999, que autorizou o funcionamento do Curso de Ciência da Computação, com o objetivo de atender à demanda de uma sociedade fortemente influenciada pelo avanço da informatização dos processos tecnológicos e dos métodos de administração da produção nas indústrias e dos serviços.

Com o credenciamento do Centro Universitário FEI no ano de 2001, pela Portaria Ministerial n.º 2.574, de 04 de dezembro de 2001, as unidades de ensino anteriormente apresentadas foram agregadas, consolidando um espaço universitário propício para a plena articulação do ensino, pesquisa e extensão. Foram também priorizadas a prática da investigação científica e a geração do conhecimento, por meio da pesquisa institucionalizada e da criação de cursos de pós-graduação *stricto sensu*.

No ano de 2004, cumprindo uma das metas propostas quando da implantação do Centro Universitário, de institucionalizar a pesquisa acadêmica, foi recomendada, pelo Conselho Técnico Científico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a implantação do Curso de Mestrado em Engenharia Elétrica, nas áreas de concentração de Dispositivos Eletrônicos Integrados e Inteligência Artificial Aplicada à Automação, a qual foi aprovada em 2005. Em 2012, foi aprovado o Curso de Doutorado em Engenharia Elétrica. Em 2007, teve início o programa de Mestrado em Engenharia Mecânica, compreendendo as áreas de

concentração de Sistemas da Mobilidade, Materiais e Processos e Produção. Considerando o histórico papel da Instituição na formação de administradores no País, também teve início em 2007 o Curso de Mestrado e em 2011 o Curso de Doutorado em Administração. O último Programa recomendado pela CAPES foi o Mestrado em Engenharia Química, que iniciou suas atividades em 2014.

Em se tratando de pós-graduação *lato sensu* e educação continuada, em 1982, foi criado o Instituto de Especialização em Ciências Administrativas e Tecnológicas (IECAT), tendo como função precípua a promoção da capacitação profissional no campo administrativo e tecnológico, oferecendo cursos de especialização (*lato sensu*) e cursos de extensão, estruturados de modo a capacitar profissionais para atender às demandas industriais e empresariais. Este instituto, acompanhando as novas demandas tecnológicas e profissionais para formação de recursos humanos qualificados para atuação em mercados inovadores e altamente competitivos, iniciou, a partir do ano de 2020, um rico processo de reestruturação tendo por referência a visão institucional e uma agenda de futuro que se pauta pelo protagonismo na tecnologia, gestão e inovação, pelas novas demandas da educação e do mundo do trabalho no que se refere a profissionais em contínuo processo de aprimoramento – *lifelong learning*.

O portfólio de cursos, que inclui de cursos livres a especializações e *Master of Business Administration* (MBAs), foi repensado em três eixos: *Top Tech*, com foco em saberes e competências ligados a tecnologias e sistemas disruptivos, *Business School* com foco em negócios, especialmente aqueles relevantes ao contexto de transformação digital e *Essentials* com foco em saberes e competências estruturantes e multidisciplinares. Vale também mencionar que, dentro do processo de reestruturação do IECAT, está contemplada a aproximação com o ensino médio para ofertas customizadas, em parceria, no contexto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Mesmo antes da criação e consolidação dos programas *stricto sensu*, o ensino e a pesquisa no Centro Universitário FEI sempre estiveram próximos do setor produtivo, para a inovação e desenvolvimentos tecnológicos de relevância ao país. Em 1975 foi criado o Instituto de Pesquisas e Estudos Industriais (IPEI), que tinha por principal objetivo ser a ponte entre a comunidade universitária e o setor produtivo, estabelecendo uma rede de relacionamento com empresas, associações

representativas de setores industriais, institutos, fundações e órgãos governamentais, por meio de prestação de serviços tecnológicos de ensaios e análises, desenvolvimento de projetos tecnológicos e transferência de tecnologia.

Ao longo dos últimos anos, o IPEI passou por uma significativa transformação estrutural e de foco de atuação, a fim de se reforçar o papel de integração do Centro Universitário FEI aos ecossistemas de inovação contemporâneos. Com esta visão, o Centro Universitário passou a assumir, de forma estruturada e priorizada no instituto, as funções associadas ao desenvolvimento de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) executados em cooperação com empresas, instituições de ensino e pesquisa, assim como com os demais agentes do ecossistema de inovação, agências de governo e sociedade civil, promovendo o desenvolvimento e a transferência de tecnologia como meios para superar desafios tecnológicos e gerar inovação, impacto científico-tecnológico, econômico e social.

Tal reposicionamento levou à criação, em 2015, da Agência de Inovação FEI (AgFEI), criada a partir da reestruturação do IPEI. A Agência foi criada pela portaria R-17/2015 da Reitoria do Centro Universitário, que em seu artigo 2º estabelece sua finalidade: *“organizar e fortalecer as interações entre o Centro Universitário FEI, o setor produtivo, órgãos do governo e demais instituições comprometidas com a inovação tecnológica, pelo gerenciamento de políticas institucionais de inovação, gestão de proteção da propriedade intelectual, transferência de tecnologias e incentivo ao empreendedorismo”*. A AgFEI cumpre, atualmente, um papel essencial na interface do Centro Universitário com a sociedade e assume também as funções de Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), escritório de apoio aos pesquisadores e ambiente para incubação e aceleração de *startups*.

No mesmo ano de 2015 e diante da velocidade de transformação da sociedade e do crescente protagonismo da inovação como promotora de soluções que garantirão a qualidade de vida e a sustentabilidade em todas as suas dimensões nas próximas décadas, o Centro Universitário aprimorou a governança de seus processos de inovação por meio da criação do Grupo Orientador de Inovação (GOI). O grupo é coordenado pelo Presidente do Conselho de Curadores da Mantenedora e é constituído por lideranças da própria Mantenedora, do Centro Universitário e por personalidades externas de notável reputação no processo de gestão da inovação – centralmente altos executivos (*C-level*) de entidades e empresas relevantes nas áreas

de interesse ao processo. Sua missão é estabelecer as diretrizes estratégicas de inovação da instituição, sendo permanentemente apropriado dos avanços na área.

O Centro Universitário FEI já formou mais de 60 mil profissionais em Administração, Ciência da Computação e Engenharia e dentre eles muitos atuam com destaque no país e no exterior, reconhecidos pela sólida formação e por sua capacidade de inovação. A instituição preza pela formação atenta ao futuro em que a geração de conhecimentos e inovações explora como nunca as interfaces entre as áreas do saber e no qual dos profissionais se espera uma sólida base conceitual, combinada a flexibilidade intelectual e criativa, com capacidade de aprender a aprender continuamente e de se adaptar às circunstâncias, entregando soluções originais diante das demandas da sociedade.

## 2.2. MISSÃO E VISÃO

A FEI é uma instituição confessional, comunitária, inspirada pela Companhia de Jesus e orientada pela doutrina cristã católica, de natureza filantrópica, certificada e de utilidade pública, pautada na preservação do bem comum, no serviço à sociedade. Uma instituição plural, inclusiva, dialógica, pautada pelo interesse coletivo e por relações de convivência solidária e fraterna entre alunos, professores, colaboradores e outros agentes.

Enquanto Universidade Católica seu papel não restringe a formação acadêmica à necessidade de atender as exigências do mercado de trabalho, mas desenvolver todas as potencialidades humanas dos estudantes para a construção de uma sociedade mais justa.

É uma instituição universitária que preza pela excelência do ensino, da pesquisa e da extensão, com seus inovadores programas, metodologias, com temáticas propostas por intermédio de pessoas e espaços.

A instituição vislumbra o futuro em planos de formação, de carreira e de vida inspirados pela agenda de inovação atenta às megatendências.

## **Missão**

A missão da Companhia de Jesus, hoje, é o serviço da fé, do qual a promoção da justiça constitui uma exigência absoluta (Congregação Geral XXXII, Decreto 4, nº 48):

*“Inspirada pelo espírito apostólico e pedagógico da Companhia de Jesus, o Centro Universitário FEI tem por missão educar pessoas, gerar e difundir conhecimento para uma sociedade desenvolvida, sustentável, humana e justa”.*

## **Visão**

A partir da definição da missão, tem-se a seguinte definição para a visão da instituição:

*“Ser uma instituição inovadora de Educação Superior, prioritariamente nas áreas de Tecnologia e Gestão, referência nacional e reconhecida internacionalmente por formar pessoas altamente qualificadas, protagonistas das transformações da sociedade, e promover a geração, difusão e transferência do conhecimento, contribuindo para um futuro mais desenvolvido, sustentável, humano e justo”.*

## **2.3. VALORES E PRINCÍPIOS NORTEADORES**

A FEI, enquanto instituição de cunho confessional e seguindo os princípios da Companhia de Jesus, manifesta a sua identidade católica, cristã, inaciana e suas instituições de ensino são centros de criatividade e de irradiação do saber para o bem da humanidade, priorizando a formação humana, ética e cidadã.

A FEI mantém vivas a intuição, a ambição e a visão de seu fundador, Pe. Sabóia de Medeiros, dirigindo o ensino, a pesquisa e a extensão, para a formação de profissionais que respondam às necessidades sociais de seu tempo, articulando o uso da tecnologia com responsabilidade social e ambiental.

Considerado o contexto de inserção e as finalidades como missão educacional inaciana, o modelo pedagógico universitário fundamenta-se em seis valores:

**Valores Humanistas:**

Entendido como a formação humana integral que abrange a formação do caráter, sólidos princípios éticos, magnanimidade, fortaleza, controle emocional.

***Cura personalis:***

Princípio que deriva diretamente dos Exercícios Espirituais de Santo Inácio para a pedagogia inaciana, no qual a atenção ao indivíduo aparece como fator fundamental para a aprendizagem e a maturidade humana.

**Busca pela qualidade:**

É a máxima inaciana, aplicada ao plano acadêmico, que caracteriza a aspiração à excelência em todas as dimensões da formação humana. A excelência acadêmica deverá ser alcançada não simplesmente pela elaboração de um currículo tecnicamente bom, mas por meio de uma metodologia pedagógica consistente com os princípios e valores institucionais que aspire ao esforço pessoal como meio de aproveitar suas potencialidades. Nessa lógica, se enquadra o esforço da FEI em institucionalizar a pesquisa e a inovação, como instrumentos articuladores e de indução da qualidade do ensino, da extensão, dos projetos e do desenvolvimento de todos os agentes envolvidos.

**Promoção da ciência e da inovação:**

Entendidas como premissas para a formação de egressos capazes de dominar e gerir processos de inovação, sustentados por sólida fundamentação nas ciências e no processo de descoberta. Ressalta-se a importância da exposição a problemas realistas, desestruturados e complexos, cuja busca por soluções originais induza a criatividade, a abertura ao novo e o desenvolvimento da autonomia de aprender a aprender ao longo da vida e da capacidade de adaptação às circunstâncias, garantindo protagonismo.

**Promoção da justiça:**

A educação deve ser uma investigação ponderada, mediante a qual os alunos formam ou reformam suas atitudes costumeiras diante dos outros e ante o mundo. Este valor deve ser desenvolvido por meio de uma formação humana que conduza à

responsabilidade social e, sobretudo, por meio da promoção e incentivo aos programas de extensão universitária, de cunho social e tecnológico, que favoreçam a sociedade. Ressalta-se aqui, novamente, o papel da investigação científica e da inovação como formas de aproximação do conhecimento institucional à sociedade na qual se insere.

#### **Promoção da fé:**

Fundamentando-se na inspiração cristã, a vida humana não tem sentido fora do plano transcendente, e a atividade pedagógica é estéril se não formar indivíduos abertos a esta reflexão e capazes de não se deixar seduzir, simplesmente, pelos argumentos imediatistas e utilitaristas da sociedade e do mercado de trabalho.

## 2.4. INSERÇÃO REGIONAL

#### **Estado de São Paulo e Região Metropolitana de São Paulo**

Os dois *campi* do Centro Universitário FEI se situam no estado de São Paulo, estado mais populoso e rico do país, com população de 44,9 milhões de pessoas em 2020 (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade)). No que se refere ao ensino médio, no ano de 2020 contemplou 6.508 estabelecimentos de ensino com 1,5 milhão de matriculados. Adicionalmente, como demonstra a Tabela 1, o estado possui resultados no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) em 2019 que são superiores à média nacional, tanto nas instituições públicas como nas privadas.

Tabela 1. Resultados do IDEB 2019

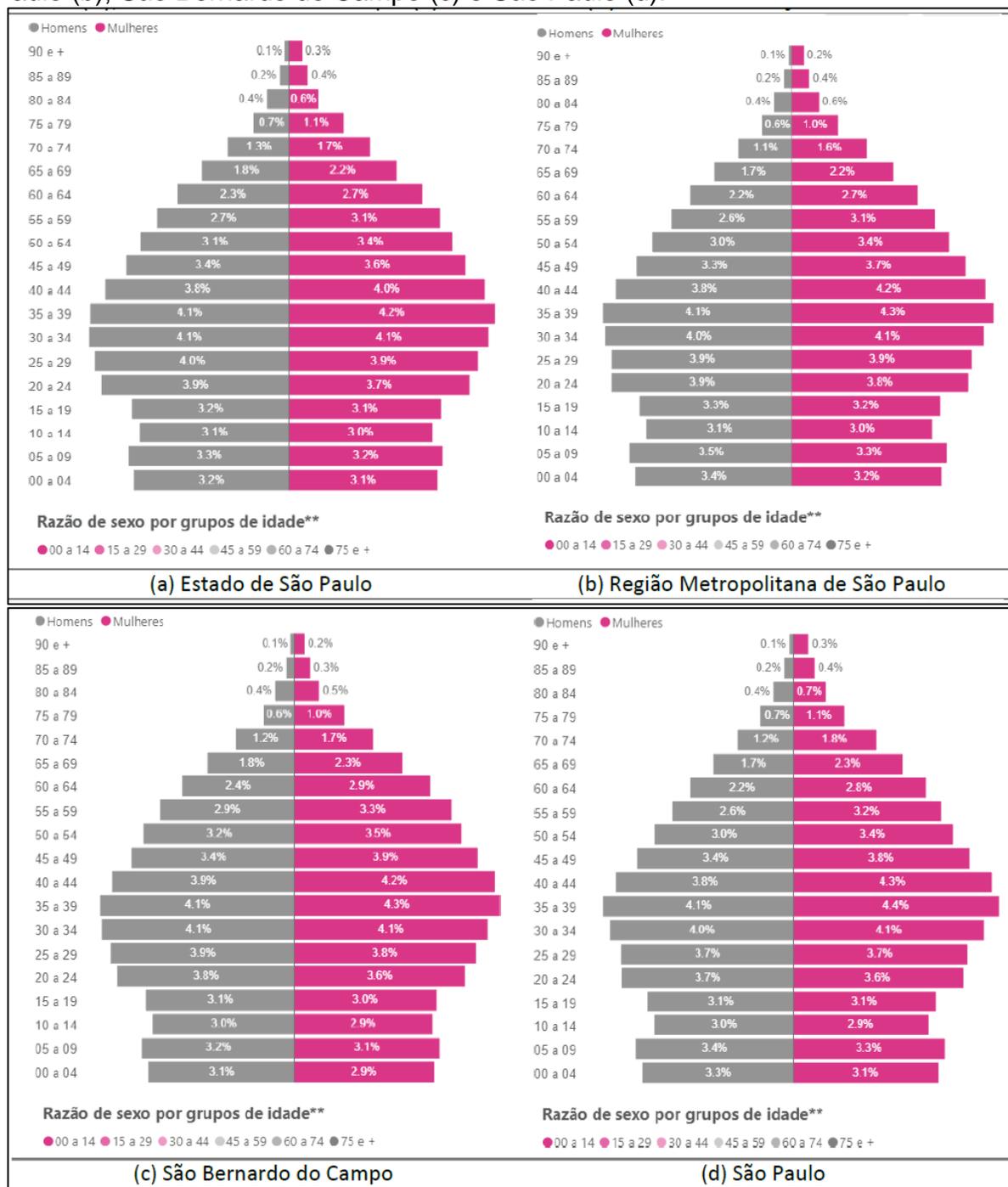
| Região  | 2009 | 2011 | 2013 | 2015 | 2017 | 2019 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| <b>Brasil (públicas)</b>                          | 3,4  | 3,4  | 3,4  | 3,5  | 3,5  | 3,9  |
| <b>Brasil (privadas)</b>                          | 5,6  | 5,7  | 5,4  | 5,3  | 5,8  | 6,0  |
| <b>Estado de São Paulo (públicas)</b>             | 3,6  | 3,9  | 3,7  | 3,9  | 3,8  | 4,3  |
| <b>Estado de São Paulo (privadas)</b>             | 5,3  | 5,9  | 5,6  | 5,6  | 5,9  | 6,1  |
| <b>Cidade de São Paulo (públicas)</b>             | ND   | ND   | ND   | ND   | 3,6  | 4,1  |
| <b>Cidade de São Paulo (privadas)</b>             | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   |
| <b>Cidade de São Bernardo do Campo (públicas)</b> | ND   | ND   | ND   | ND   | 3,9  | 4,4  |
| <b>Cidade de São Bernardo do Campo (privadas)</b> | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   |

Fonte: INEP/MEC, 2019.

Em termos econômicos, enquanto o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro diminuiu 4,1% em 2020 afetado pela pandemia de Covid-19, o PIB do estado cresceu 1,8%, especialmente influenciado pelos setores de serviços e de tecnologia segundo a Fundação Seade, totalizando R\$ 2,32 trilhões ou 31,2% do PIB brasileiro. Em termos de região administrativa, os *campi* se situam na região metropolitana de São Paulo, a qual possui 39 municípios e 21,25 milhões de habitantes, ou 47% da população do estado. É a maior região metropolitana do país e uma das dez mais populosas do mundo, com uma economia amplamente diversificada. Esse contexto deixa clara a necessidade de instituições de ensino superior de qualidade para receber os egressos do ensino médio e formar profissionais qualificados.

A Figura 1 a seguir apresenta as pirâmides etárias do estado (a), região metropolitana (b), assim como dos municípios de São Bernardo do Campo (c - *campus* sede) e São Paulo (d). Em todos os casos, pode ser evidenciado um envelhecimento da população, com predominância de idades entre 30 e 39 anos, o que justifica a relevância de ofertas que ampliem as faixas etárias atendidas.

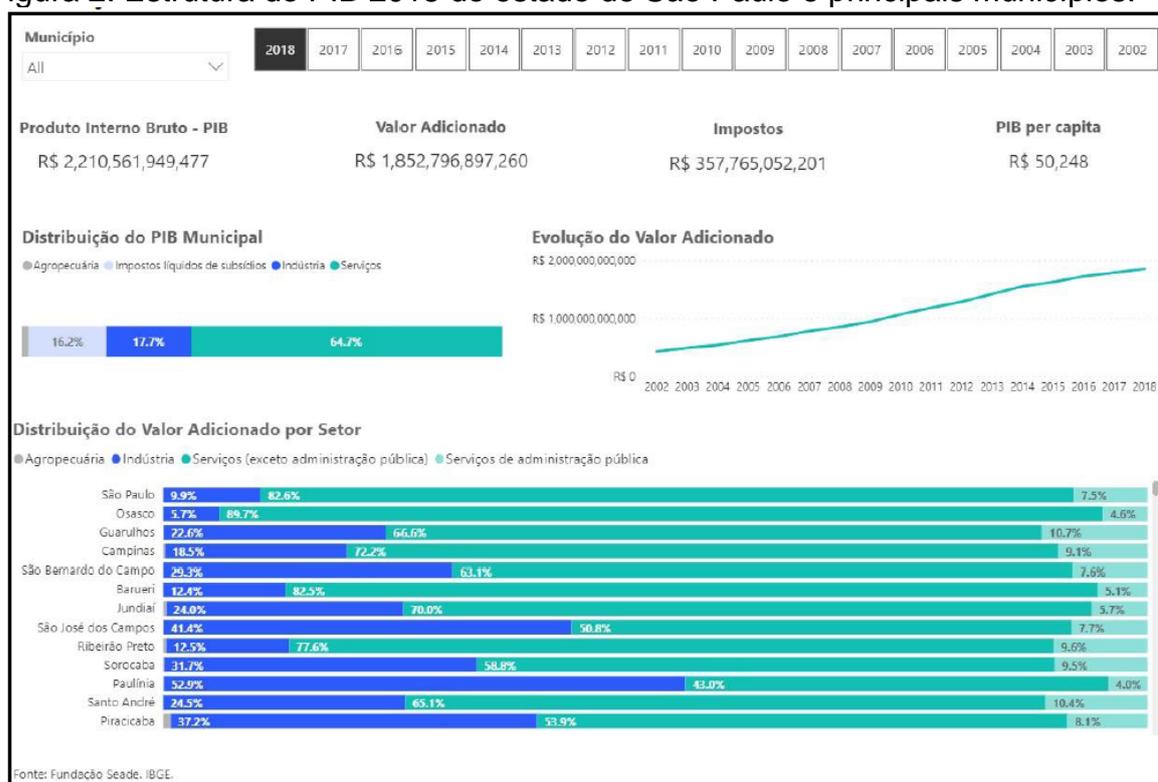
Figura 1. Pirâmides etárias do estado de São Paulo (a), Região Metropolitana de São Paulo (b), São Bernardo do Campo (c) e São Paulo (d).



Fonte: Fundação Seade (2023).

A Figura 2 apresenta, para dados disponíveis de 2018, a estrutura do PIB dos principais municípios do estado. Tal avaliação é relevante pois as cidades de inserção do Centro Universitário possuem distintas características em termos de percentual de indústrias e dos serviços na atividade econômica.

Figura 2. Estrutura do PIB 2018 do estado de São Paulo e principais municípios.



Fonte: Fundação Seade (2018).

### Campus São Bernardo do Campo

A sede do Centro Universitário FEI encontra-se em São Bernardo do Campo, região do Grande ABC, área metropolitana de São Paulo, capital do estado. Esta região é composta pelos municípios de São Bernardo do Campo, Santo André, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra. A região viveu forte crescimento econômico pela industrialização ocorrida nas décadas de 50, 60 e 70. Chegou ao ano 2000 como a região mais industrializada do Brasil, mas nas últimas duas décadas, com a concorrência global nas atividades industriais manufatureiras, sofreu desindustrialização combinada ao crescimento dos setores de serviços e logísticos. Atualmente, a região busca modernização de seu parque industrial com projetos e manufatura de produtos de maior densidade tecnológica e valor agregado, demandando profissionais qualificados e um ecossistema de PD&I, como alicerces para o desenvolvimento e recuperação econômicos. São características regionais importantes na economia local:

1. População de São Bernardo do Campo – 849.874 habitantes (estimada para 2021 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)), com

densidade demográfica de aproximadamente 2073 habitantes por km<sup>2</sup>; segue como a 22<sup>a</sup> cidade mais populosa do país;

2. Grau de escolaridade da população é maior que a média da população do País, com índice de analfabetismo menor que 5%; com uma renda per capita elevada, o Grande ABC ocupou, ao longo do último quinquênio, posição entre 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> mercado consumidor do país;
3. Área territorial da região do ABC: 825 km<sup>2</sup>, sendo 56% deste território constituído de mananciais hídricos; a região do grande ABC possui 2,825 milhões de habitantes segundo as mesmas estimativas do IBGE para 2021;
4. Estrategicamente localizado entre a capital do Estado e a cidade de Santos, ou seja, entre a maior cidade brasileira e um dos principais portos do país;
5. O Grande ABC é servido por duas rodovias, Anchieta e Imigrantes, e uma ferrovia; também, é atendido pelo Rodoanel Mário Covas, com 176 quilômetros de extensão que circunda a região central da Grande São Paulo;
6. Possui cadeia produtiva composta de vários segmentos do setor automotivo (como GM, Daimler Chrysler, Scania, Volkswagen), empresas de projetos, polo petroquímico e setor moveleiro; nos últimos anos, o setor logístico tem demonstrado grande expansão, justamente pela proximidade com a capital e posição estratégica em relação ao porto de Santos e Rodoanel com acesso a outras rodovias;
7. O setor industrial sofreu novamente com a crise do último quinquênio e atualmente busca se recuperar; e
8. Comércio e serviços são partes integrantes da vida econômica da cidade.

Face ao cenário apresentado, a região se insere em um contexto de amplos desafios: aumentar a oferta de empregos e geração de renda, garantir condições favoráveis ao empreendedorismo, elevar indicadores de qualidade de vida e incrementar a produção de conhecimento e tecnologias com elevado valor agregado, buscando assegurar o aprimoramento das habilidades e competências; diversificar a produção e atuar em nichos de inovação tecnológica e criar parque tecnológico que induza a geração e fixação de *spin-offs* e *startups*.

O Centro Universitário FEI, com seus cursos do *campus* SBC (Administração, Ciência da Computação e Engenharias), pesquisas e AgFEI, tem se mobilizado no sentido de atuar proximamente da sociedade, do governo e do setor produtivo, estabelecendo uma rede de relacionamento com empresas, associações representativas dos setores industriais, institutos, fundações e órgãos governamentais. Seja pelo acesso à capacitação e formação de recursos humanos de qualidade, seja pelo desenvolvimento de projetos e pesquisas, as ações da FEI vão no sentido de contribuir com o reposicionamento econômico e social da região e criar tecnologias nacionais competitivas. Como resultado desse esforço, ressalta-se a implementação de laboratórios especiais ou instalações no *campus* sede em parceria com grandes empresas, tais como: SMS-LEGRAND, VIVO-TELEFONICA, SCANIA, GM, SIEMENS, SPI, CBMM, ERICSSON, ABB, TOLEDO DO BRASIL em áreas estratégicas do desenvolvimento científico e tecnológico. Estes laboratórios refletem algumas das competências existentes e áreas estratégicas institucionais. A instituição participa das iniciativas dos Parques Tecnológicos de Santo André e São Bernardo do Campo, por intermédio da AgFEI, assim como das atividades da Agência de Desenvolvimento Econômico do Grande ABC.

### ***Campus São Paulo***

O Centro Universitário FEI também possui operações na cidade de São Paulo, capital do estado, com *campus* no bairro da Liberdade, região central. A Capital segue como o município mais populoso do Brasil, com aproximadamente 12,4 milhões de habitantes, a maior população da região metropolitana. Possui território de 1521 km<sup>2</sup>, com densidade populacional de 8.152 habitantes por km<sup>2</sup>.

São Paulo representa o maior PIB do estado, como ilustra a Figura 2, e possui grande demanda pela formação de profissionais qualificados para os mais variados setores. Dada a multiplicidade da atividade econômica, faz sentido a oferta do curso existente de Administração no *campus* SP, em níveis de graduação e pós-graduação, *stricto sensu*, com Mestrado e Doutorado e *lato sensu*, complementado pelas ofertas de cursos livres.

Da mesma forma, a AgFEI também atua no *campus* SP. Existe, naquele *campus*, projeto de pesquisa e laboratório em parceria entre a FEI e a VALE.

Considerando ambos os *campi* e em uma esfera mais abrangente e de escopo nacional, além da articulação com organizações que apoiam projetos de desenvolvimento e de pesquisa tecnológica para inovação, como é o caso da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPPI), e fundações de amparo à pesquisa como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), o Centro Universitário FEI, por intermédio de seu corpo docente, participa de fóruns e imersões sobre inovação e competitividade da Confederação Nacional da Indústria (CNI), bem como do movimento Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), que visa estimular a estratégia inovadora das empresas brasileiras.

## 2.5. RESPONSABILIDADE SOCIAL

As IES desempenham um papel essencial no desenvolvimento socioeconômico, tecnológico, artístico e cultural de um país. Os egressos de um curso superior são aqueles que, de maneira geral, irão executar, com mais intensidade, essa importante função social, especialmente depois de inseridos no mercado de trabalho. A responsabilidade na formação humana e técnica e desses indivíduos é o principal papel de uma instituição de educação superior.

Os valores sociais, éticos, políticos e ambientais, que as IES promovem e estimulam, devem fundamentar o papel social que será desempenhado pelos seus egressos, formando profissionais engajados socialmente, conscientes dos aspectos ambientais e de sustentabilidade, e ativos na sociedade ao seu redor, combinando desenvolvimento e responsabilidade social.

As profundas alterações que se verificam nas relações sociais e de trabalho, a globalização, o cenário de constantes e rápidas transformações e a imprevisibilidade dos desafios profissionais impõem novas demandas e contornos aos processos formativos e educacionais. Uma educação mais ativa habilita a flexibilidade da própria racionalidade para a solução de situações complexas, exigindo fundamentação dos conceitos para desenvolver a criatividade, domínio da inovação e capacidade de adaptação.

Nesse contexto, o projeto pedagógico do Centro Universitário FEI está fundamentado no pressuposto de que a educação é uma fonte de liberdade e

esperança, contribuindo para o desenvolvimento pleno do indivíduo. Este projeto se mantém atento a um cenário social em constante expansão e dinamismo, buscando um diálogo permanente com os indivíduos e suas culturas diversas.

## 2.6. DIRETRIZES PEDAGÓGICAS

A proposta de ensino do Centro Universitário FEI é orientada pela Pedagogia Inaciana que, considerada à luz dos Exercícios Espirituais de Santo Inácio, sugere práticas de ensino-aprendizagem por meio das quais a arte de ensinar inclui, efetivamente, cuidado personalizado e uma perspectiva positiva de mundo e uma visão plena da pessoa como centro do processo educativo.

A característica fundamental do paradigma da pedagogia inaciana consiste na reflexão profunda sobre o conjunto de toda experiência pessoal, bem como em uma interiorização do sentido e das implicações do que se estuda, para assim ser capaz de discernir sobre o modo de proceder que favoreça o desenvolvimento total do ser humano.

Os Projetos Pedagógicos de Cursos focam no desenvolvimento de competências para a formação do estudante. Para isso, os projetos pedagógicos têm algumas premissas para sua elaboração, como por exemplo: (i) as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), (ii) a adoção de ferramentas e metodologias de ensino-aprendizagem com características ativas e interativas, (iii) a integração dos cursos com a pesquisa e a extensão, (iv) a busca pela excelência acadêmica, e (v) o bom atendimento aos estudantes. Os projetos pedagógicos são desenvolvidos em etapas:

1. Definição do perfil do egresso e das competências necessárias.
2. Desdobramento das competências em habilidades, conteúdos e práticas associados.
3. Identificação das metodologias de ensino-aprendizagem mais apropriadas ao desenvolvimento das competências.
4. Definição dos componentes curriculares, detalhamento das dinâmicas de ensino-aprendizagem e sistemáticas de avaliação.

Baseado nos resultados da avaliação, ao reiniciar etapas, aperfeiçoam-se os processos, considerando:

1. A formação humana;
2. A inovação como meio de desenvolver, pelos componentes curriculares, a autonomia, a criatividade, a imaginação e a busca por soluções originais para problemas complexos e não estruturados;
3. A proximidade com o mercado e com a sociedade;
4. A aplicabilidade das megatendências;
5. A articulação da pesquisa no ensino de graduação, a fim de expor os estudantes à ciência, tecnologia e às problemáticas destacadas das áreas e extensão;
6. A referenciais comparativos como SINAES/MEC; e
7. A pesquisa, desde a iniciação na graduação e a indução ao mestrado e doutorado, competições acadêmicas, iniciativas culturais.

## 2.7. CARACTERÍSTICAS DO PERFIL DO EGRESSO DA INSTITUIÇÃO

O perfil do egresso da instituição é definido como sendo:

*“Profissional ético com competência para liderança, qualificado para atuar em diferentes culturas e em grupos multidisciplinares, capacitado para a geração e transferência do conhecimento, com visão crítica, preparado para um processo contínuo de aprendizagem, e capacitado para gerir processos de inovação”.*

Primando pela excelência no ensino, na pesquisa, na extensão e na inovação, o Centro Universitário FEI busca formar profissionais com as seguintes características:

1. Possuir amplo conhecimento que proporcione maior empregabilidade;
2. Ser um solucionador de problemas não estruturados que requerem criatividade e domínio do processo inovador por meio do uso multidisciplinar de tecnologias, com a finalidade de ser um protagonista na melhoria da condição humana pela qualidade de vida;
3. Ser ético, justo, com uma visão humana e social, que perceba a importância do seu papel como agente transformador da sociedade;

4. Possuir visão holística, sendo capaz de prever e analisar os impactos diretos e indiretos de suas ações na sociedade;
5. Preocupar-se com as questões ecológicas e ter uma clara noção da importância da preservação ambiental para a garantia da qualidade de vida de todos os indivíduos e a sustentabilidade do planeta;
6. Ser capaz de refletir e construir de novos conceitos, com habilidades e competências para desenvolver, modificar e adaptar tecnologias e não apenas apto a aplicá-las;
7. Possuir capacidade de adaptação, estando apto a enfrentar novos desafios e desenvolver-se em outras áreas que não aquela de sua formação (multidisciplinar e interdisciplinar);
8. Ser criativo e empreendedor nas iniciativas profissionais;
9. Ser capaz de se comunicar com eficiência, inclusive em outros idiomas;
10. Possuir habilidades para trabalhar em grupo e interagir com diferentes pessoas e culturas, sendo capaz de respeitar e compreender essas diferenças; e
11. Ter domínio das novas tecnologias de informação e comunicação, tanto para o seu desenvolvimento pessoal quanto profissional.

## 2.8. POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO

O curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial do Centro Universitário FEI atua em consonância às políticas institucionais, como o Projeto Pedagógico Institucional (PPI, 2017) e o Projeto de Desenvolvimento Institucional (PDI, 2021) as quais estão devidamente alinhadas com a missão institucional. Busca-se a formação integral dos estudantes de Ciência de Dados e Inteligência Artificial e um contínuo aperfeiçoamento do processo ensino-aprendizagem por meio de planejamento, implementação, mensuração dos resultados e, quando for o caso, ações corretivas. Nesse contexto, no âmbito do Ensino no curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, buscamos:

1. Estimular o aprendizado contínuo, mantendo o rigor acadêmico e a excelência, bem como a participação ativa e autônoma, dos estudantes, inclusive nos trabalhos em equipe;

2. Esclarecer os objetivos de aprendizagem de tal forma a que todos os envolvidos compreendam os propósitos das práticas acadêmicas nos diferentes contextos em que ocorrem;
3. Ampliar o senso crítico, bem como a consciência das questões sociais, econômicas, ambientais e culturais, integrando e articulando diferentes áreas do conhecimento;
4. Utilizar ferramentas e recursos tecnológicos que contribuam no processo ensino-aprendizagem, incluindo, entre outros, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA); e
5. Cultivar a atitude cidadã e uma postura responsável em todas as atividades acadêmicas.

Para fomentar o desenvolvimento intelectual e a construção da autonomia do estudante, é essencial que as ações de avaliação de aprendizagem estejam alinhadas aos objetivos formativos. Isso deve ser refletido também nas práticas de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, as avaliações cumprem as seguintes funções: fornecer informações (*feedback*) sobre os resultados alcançados no ensino; apoiar uma apreciação crítica e de autoavaliação dos discentes e docentes e, finalmente, certificar o desenvolvimento de conhecimentos e competências.

A gestão da aprendizagem no contexto do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial considera, ao menos, no âmbito externo, o relatório do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) na área de conhecimento de Ciência da Computação, que é realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e é parte dos indicadores do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) do Brasil e, no contexto interno, os resultados da Comissão Própria de Avaliação (CPA), a apreciação crítica do NDE e, finalmente, o posicionamento dos Coordenadores de Disciplinas.

Os docentes e pesquisadores do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial desempenham um papel crucial na geração, transferência e difusão de conhecimento, uma prática que se estende tanto ao ensino de graduação quanto à pós-graduação *stricto sensu*. Na graduação, uma política institucional robusta incentiva a iniciação científica, tecnológica, de inovação, didática, além de ações sociais e de extensão. Em relação à pós-graduação *stricto sensu*, que compreende o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE) com mestrado e

doutorado, com áreas de concentração em “Inteligência Artificial aplicada à Automação e Robótica” e “Processamento de Sinais e Imagens” que possuem relação direta com Ciência de Dados e Inteligência Artificial por intermédio dos professores permanentes do Programa de Pós-Graduação que estão ativamente envolvidos no ensino, enriquecendo suas aulas com os conhecimentos gerados por suas pesquisas. Com frequência, os docentes da FEI são consultados sobre os resultados de suas pesquisas, seja por empresas privadas, sociedade civil e por órgãos de imprensa, contribuindo para a visibilidade da instituição, mas, sobretudo, buscando impactar positivamente a sociedade brasileira.

As publicações geradas a partir das pesquisas realizadas têm encontrado espaço privilegiado nos principais eventos acadêmicos tanto nacional como também internacional, culminando em artigos publicados em periódicos de alto impacto. Assim, os temas de pesquisas, devidamente alinhados às áreas estratégicas das FEI, têm repercutido de maneira positiva, seja no ensino, no âmbito da sociedade e na própria pesquisa em função da qualidade do conhecimento gerado.

As atividades de extensão se constituem em um meio relevante na formação dos egressos, na medida em que a compreendemos como algo indissociável do ensino e da pesquisa. A perspectiva ética e humanista de formação são elementos que favorecem uma atuação junto à sociedade. A Resolução nº 7 de 18 de dezembro de 2018 do Conselho Nacional de Educação (CNE) formalizou a curricularização da extensão. Nesse contexto, estimulam-se atividades que respeitem os direitos humanos, o meio ambiente, a educação ampla na qual consideram-se questões étnico-raciais, indígenas e diversidade de gênero. Tais iniciativas serão devidamente registradas, sistematizadas e creditadas aos estudantes, seguindo as orientações da Coordenação de Extensão (COEX), órgão responsável pelas articulações institucionais que promovam e fortaleçam as atividades de extensão da instituição.

A inovação é considerada como elemento essencial e catalisador de interlocução entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Na busca por egressos que sejam inovadores e protagonistas em suas atividades, é relevante o desenvolvimento de competências e habilidades que possibilitem a resolução de problemas. Assim, os docentes do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial são convidados a considerarem 5 passos inerentes à inovação: (i) formulação/conceituação do problema – problematização; (ii) busca de soluções – criação e ideias; (iii) seleção da

melhor solução – critérios e avaliação; (iv) desenvolvimento da solução – projeto e protótipo; e (v) implementação – introdução no mercado.

Ou seja, no curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial os estudantes são constantemente induzidos para que encontrem soluções para temáticas relevantes à sociedade brasileira e as disponibilizem sempre que possível.

Desde o início do curso, os estudantes podem praticar a inovação, seja por meio de unidades curriculares, seja por intermédio dos projetos integradores em processo crescente de complexidade administrativa e organizacional. Importante observar que as inovações a serem propostas estão em sinergia com as megatendências das próximas décadas reforçando a opção por formar protagonistas que podem contribuir na transformação do mercado, dos governos e da sociedade. Os projetos integradores, assim como os trabalhos de conclusão de curso, ocorrem, preferencialmente, em organizações existentes, assim como atuando sobre demandas da sociedade e do mercado.

Com relação à internacionalização, contamos com o apoio da Coordenação de Relações Internacionais para o estabelecimento de parcerias, projetos e demais formas de cooperação com instituições de ensino de diferentes continentes. Objetivam-se estabelecer parcerias internacionais que ampliem e fortaleçam as pesquisas, o intercâmbio estudantil e até mesmo a dupla titulação. A internacionalização, portanto, possibilita uma formação de cidadãos e profissionais com visão holística, plural, com sensibilidade às questões étnicas e raciais, respeito à diversidade de ideias e aspectos culturais, inclusive quanto ao saber e a prática científica.

### 3. PERFIL DO CURSO

O objetivo do curso de Bacharelado em Ciência de Dados e Inteligência Artificial do Centro Universitário FEI é formar profissionais competentes, capazes de navegar pelo mar crescente e complexo de dados gerados tanto por seres humanos quanto por máquinas. Este curso é meticulosamente desenhado em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN2016), considerando uma abordagem baseada em competências que reflete a estrutura e princípios adotados pelos Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação 2017, conforme delineado pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). A pedagogia adotada se alinha à Taxonomia de Bloom Revisada, garantindo que os egressos sejam bem equipados em termos de conhecimento, habilidades e atitudes, prontos para enfrentar os desafios inerentes ao domínio da Ciência de Dados e Inteligência Artificial.

Os pilares fundamentais do curso são enraizados em Computação, Estatística e Matemática, oferecendo aos estudantes uma base sólida para coletar, gerenciar e analisar eficientemente dados em larga escala de fontes heterogêneas e em diferentes formatos. O curso também abarca uma exploração profunda dos aspectos da Inteligência Artificial, fornecendo aos alunos as habilidades necessárias para desenvolver e validar algoritmos robustos, formular e testar hipóteses, e extrair *insights* valiosos dos dados. Além disso, enfatiza a aplicação prática de conceitos, algoritmos e ferramentas de Inteligência Artificial para enfrentar desafios reais.

A essência colaborativa e interdisciplinar da Ciência de Dados e Inteligência Artificial é um foco central do curso, preparando os estudantes para interagir e trabalhar de maneira colaborativa com profissionais de outras áreas do conhecimento. Este aspecto é crucial para validar e dar significado aos dados analisados, especialmente quando aplicados a domínios específicos como administração, agronomia, ciências florestais, ciências sociais, economia, engenharia, geografia, história, medicina, entre outros.

Este curso busca não apenas formar Cientistas de Dados proficientes e especializados em Inteligência Artificial, mas também cidadãos éticos e conscientes, que compreendem a responsabilidade inerente ao manejo eficaz e ético dos dados, e o impacto significativo que suas análises podem ter na sociedade em larga escala. Os

graduados estarão aptos a contribuir eticamente para o avanço de melhores serviços públicos, desenvolvimento social, crescimento econômico e a oferta de empregos, enquanto apoiam a tomada de decisão baseada em dados nos setores de Ciências, Governo e Empresas. Além disso, são encorajados a aplicar suas habilidades na preservação e recuperação do meio ambiente e na promoção da ética nas relações humanas.

A trajetória curricular do curso é detalhadamente delineada para alinhar as competências do cientista de dados com os eixos temáticos de formação, proporcionando uma aprendizagem aprofundada e aplicada que vai além das salas de aula tradicionais. Esta abordagem educacional holística garante que os egressos do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial do Centro Universitário FEI estejam não apenas tecnicamente preparados, mas também prontos para liderar e inovar no mundo dinâmico e em rápida evolução de hoje.

O perfil profissional do egresso, a estrutura curricular e demais atividades serão apresentados, em detalhes, ao longo desse documento.

### 3.1. BREVE HISTÓRICO DO CURSO

A origem do curso de Bacharelado em Ciência de Dados e Inteligência Artificial remonta a um esforço colaborativo iniciado no ano de 2020, dentro do cenário acadêmico do Centro Universitário FEI. A ideia de criação do curso surgiu de diálogos frutíferos entre os Departamentos de Matemática e de Ciência da Computação, contando com a valiosa participação dos docentes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, especificamente da área de Inteligência Artificial Aplicada à Automação e Robótica, bem como dos docentes especializados em Processamento Digital e Imagens. A motivação central era conceber um curso que pudesse responder aos desafios contemporâneos emergentes tanto no ambiente acadêmico quanto na indústria, oferecendo uma formação interdisciplinar robusta que capacite os egressos a atuar de forma competente no florescente campo da Ciência de Dados e Inteligência Artificial.

Como resultado dessas discussões produtivas, no ano de 2022, a proposta para a criação do curso de Bacharelado em Ciência de Dados e Inteligência Artificial foi formalmente apresentada. A arquitetura curricular do curso foi enriquecida pela

colaboração entre os departamentos de Ciência da Computação, Matemática, Administração e Engenharias. Este curso, portanto, representa uma sinergia de *expertise* de diferentes campos do conhecimento, permitindo uma formação multidisciplinar que reflete as exigências práticas e teóricas da Ciência de Dados e da Inteligência Artificial.

Nos anos de 2022 e 2023, a Instituição de Ensino dedicou-se de maneira estratégica na composição de equipes altamente qualificadas atuantes em pesquisa e desenvolvimento. Esse período foi marcado por uma integração deliberada entre a área de Ciência de Dados e a já consolidada trajetória de excelência do Centro Universitário FEI em Inteligência Artificial, especialmente evidente no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica na área de Inteligência Artificial aplicada à Automação e Robótica. Esta união não apenas fortaleceu o corpo docente do novo curso, mas também se alinhou com a longa história de resultados científicos e projetos bem-sucedidos na área de Inteligência Artificial.

O curso foi inaugurado com um corpo docente que traz mais de 15 anos de resultados de pesquisa em Inteligência Artificial, estabelecendo assim uma base sólida para a oferta de uma educação contemporânea e relevante em Ciência de Dados e Inteligência Artificial. A robustez do corpo docente e a interdisciplinaridade do curso prometem não apenas uma formação acadêmica avançada, mas também uma preparação prática que permitirá aos egressos uma atuação eficaz nos desafios reais encontrados no mercado, contribuindo para o avanço científico e tecnológico na interseção entre Ciência de Dados e Inteligência Artificial. Esta iniciativa representa um marco importante no percurso educacional oferecido pelo Centro Universitário FEI, promovendo uma aprendizagem integrada e aplicada que está em sintonia com as demandas da indústria e da academia.

### 3.2. CONTEXTO REGIONAL E CONSIDERAÇÕES SOBRE A DEMANDA

O profissional de Ciência de Dados e Inteligência Artificial está totalmente inserido na área de Tecnologia da Informação (TI) e tem sido procurado por diversos segmentos do mercado. De acordo com *rankings* internacionais, a profissão está em destaque. Na avaliação sobre os melhores empregos do site *Carreercast.com* (2018), Ciência de Dados figura na sétima colocação entre os 218 empregos mapeados. Já

no site *Glassdoor* (2021), a profissão de cientista de dados ocupa a segunda colocação no ranking das 50 melhores profissões nos Estados Unidos. O ranking considera salário médio, pesquisa de satisfação dos profissionais, número de vagas oferecidas, entre outros fatores. Realizando busca por vagas no LinkedIn, considerando apenas a cidade de São Paulo, para os perfis de Ciência de Dados, Engenheiro de Dados, Engenheiro de Aprendizado de Máquina, Analista de dados, Análise de dados, Inteligência de negócios (BI) e *Business analytics*, verificou-se 9.349 vagas em março de 2021.

O curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial é oferecido em dois *campi*: na cidade de São Bernardo e em São Paulo. Essa primeira, conhecida pelas significativas transformações no setor industrial, possui características econômicas únicas. De acordo com a prefeitura local, São Bernardo do Campo ocupa a 16ª posição entre as maiores economias do Brasil, graças ao seu forte potencial econômico.

Em 2017, foi observado que o setor de comércio e serviços da cidade gerou quase três vezes mais valor adicionado do que o setor industrial, destacando-se frente aos demais municípios do ABC. Isso reflete nos cerca de 13 mil estabelecimentos formais de comércio e serviços presentes na cidade.

No setor de serviços, destacam-se os subsetores de comércio e administração de imóveis, valores mobiliários, serviço técnico; transportes e comunicações; serviços de alojamento, alimentação, reparação, manutenção, redação e outros; serviços médicos, odontológicos e veterinários e ensino. No que se refere ao comércio, o varejo responde por cerca de 90% dos estabelecimentos, com o comércio atacadista representando os 10% restantes.

No setor industrial, as indústrias que possuem maior representatividade em termos de número de estabelecimentos são as metalúrgicas, mecânicas, alimentícias, de bebidas e álcool etílico.

Diante das profundas e intensas transformações econômicas e sociais nos últimos anos, a Prefeitura de São Bernardo do Campo tem promovido esforços, desde 2017, a partir do Centro de Inovação e Tecnologia (CEITEC SBC), que é um programa no qual busca criar um ambiente favorável ao desenvolvimento de novas tecnologias e inovações para fomentar a cidade da indústria 4.0, reconhecendo, cada vez mais, a relevância da Internet das Coisas, Inteligência Artificial, Computação em Nuvem,

especialmente no contexto tecnológico nas áreas de química, biologia, ciência da computação e engenharia. Ademais, tem promovido temáticas emergentes, tais como a Economia Verde, a Economia Criativa e a Economia Circular, assim como o fomento de incubadoras, aceleradoras e *startups*.

A cidade de São Paulo, por sua vez, de acordo com o IBGE, possui o maior Produto Interno Bruto (PIB) municipal do Brasil, fazendo da capital paulista a 10ª mais rica do mundo. O PIB da cidade de São Paulo para 2018 foi de R\$ 714.683.362,46 (IBGE), o que correspondia a 10,2% do PIB brasileiro. Os setores do comércio e serviços correspondem a 74,08% do PIB, seguido da indústria (8,12%) e, por fim, com menor participação (0,005%), da agropecuária. No contexto mundial, São Paulo é a 21ª economia, e a 3ª maior da América Latina.

O município de São Paulo destaca-se no setor financeiro, contemplando as sedes de boa parte dos principais bancos nacionais e internacionais, assim como grandes indústrias, que vão desde o setor de tecnologia, de comunicação, até montadoras de veículos e empresas do agronegócio. Por essas razões, São Paulo é considerada o principal centro econômico do Brasil.

Em específico, na área tecnológica e digital, a cidade de São Paulo é considerada a melhor na América Latina para as *startups*, de acordo com o relatório “*Global Startup Ecosystem Ranking 2015*”, realizado pela Compass – uma empresa multinacional desenvolvedora de softwares que realiza estudos sobre o setor no mundo desde 2012. São Paulo é a única da América Latina listada na última edição do ranking dos 20 maiores ecossistemas de *startups* no mundo elaborado pela empresa, ocupando a 12ª colocação no mundo.

A Grande São Paulo possui grande concentração de empresas de serviços e industriais, que justifica elevada demanda pela produção e consumo de informações estratégicas, demonstrando a existência de ambiente favorável para a colocação dos profissionais de Ciência de Dados e Inteligência Artificial. Historicamente, a Grande São Paulo se caracteriza por abrigar empresas de serviços e indústrias de grande porte, tendo como consequência a presença de toda a cadeia produtiva relacionada a essas empresas, envolvendo médias e pequenas empresas de praticamente todos os setores de atividade. Tal ambiente demanda, portanto, a presença de especialistas em ciência de dados e inteligência artificial, tanto para o desenvolvimento de novos sistemas de análise de dados, quanto para a realização de projetos de digitalização

de processos de captura de dados, o gerenciamento de massa de dados e a manutenção/evolução dos sistemas atuais para produção de conhecimento. No entanto, o público-alvo do curso não deverá se restringir apenas à região da Grande São Paulo, pois pretende-se atender à demanda existente no interior do Estado de São Paulo e adjacências do estado.

Em agosto de 2022 foi feita uma análise de demanda do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial considerando a Região Metropolitana do Estado de São Paulo (RMSP), uma vez que é o local onde a instituição está inserida. Os dados foram coletados da base pública de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), especificamente as bases de Indicadores de Fluxo da Educação Superior (INEP, 2020) e Indicadores de Qualidade da Educação Superior (INEP, 2021).

A partir do recorte realizado, não foram identificadas Instituições de Ensino (IEs) que oferecem o curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial na RMSP com nota Enade calculado, dado principalmente ao fato que tais cursos possuem início recente (a partir de 2018). A Figura 3 apresenta a distribuições destas IEs de acordo com o município a qual pertence.

Figura 3. Distribuição das instituições de ensino na RMSP.



Fonte: Autor

Em relação a quantidade de vagas ofertadas, a Figura 4 apresenta a média de vagas oferecidas de acordo com o período das IEs. A partir desse gráfico, observa-se

que a média varia entre 65 e 80 vagas para os cursos de Ciência de Dados ou Inteligência Artificial, obtendo-se uma média de 68 vagas para cursos no período matutino e 77 para período noturno. Adicionalmente, não há nenhum curso presencial ofertando vagas no período vespertino, sendo uma opção ao perfil desse aluno ingressante.

Figura 4. Média de vagas oferecidas pelas instituições de ensino de acordo com período



Fonte: Autor

A Figura 5 apresenta um detalhamento das vagas oferecidas de acordo com a categoria administrativa. No grupo de IEs privadas sem fins lucrativos, na qual a presente IE está inserida, observa-se uma média de 62,5 vagas oferecidas, um valor próximo ao proposto pelo Centro Universitário FEI, demonstrando convergência e coerência com IEs de propostas similares.

Figura 5. Média de vagas oferecidas de acordo com a categoria administrativa.

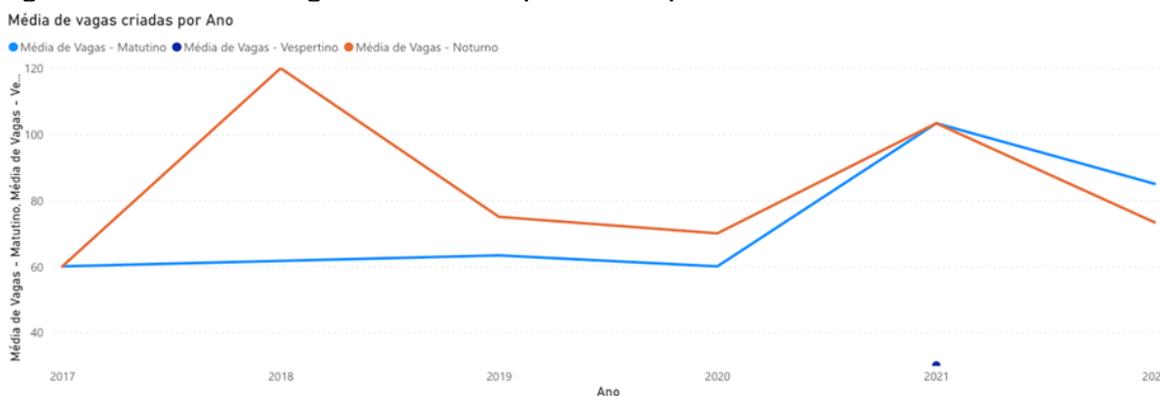
| Categoria Administrativa | Privada com fins lucrativos |                           |                        | Privada sem fins lucrativos |                           |                        | Pública Estadual        |                           |                        |
|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
|                          | Média de Vagas Matutino     | Média de Vagas Vespertino | Média de Vagas Noturno | Média de Vagas Matutino     | Média de Vagas Vespertino | Média de Vagas Noturno | Média de Vagas Matutino | Média de Vagas Vespertino | Média de Vagas Noturno |
| 0                        | 82                          |                           | 91                     | 55                          |                           | 70                     |                         |                           | 40                     |
| <b>Total</b>             | <b>82</b>                   |                           | <b>91</b>              | <b>55</b>                   |                           | <b>70</b>              |                         |                           | <b>40</b>              |

Fonte: Autor

A Figura 6 apresenta a quantidade de novas vagas abertas no decorrer dos últimos anos na RMSP. De modo geral, o cenário é positivo já que existem novas vagas sendo disponibilizadas de forma constante desde 2018, observando-se no

período matutino a abertura de pelo menos 60 vagas anualmente e, no período noturno é possível observar picos de abertura de vaga oscilando entre 100 e 70 vagas. Novamente, nota-se a inexistência de vagas no período vespertino. Tal comportamento corrobora o pioneirismo do Centro Universitário FEI em atender este público específico na RMSP.

Figura 6. Média de vagas oferecidas por ano e período.



Fonte: Autor

Para realizar a análise de viabilidade da abertura de novas vagas no período vespertino, foram considerados diversos aspectos, entre eles a oferta e demanda de vagas especificamente em IEs públicas. Com base em dados públicos de vestibulares foram analisados a relação candidato e vaga de cursos relacionados a Ciência de Dados e/ou Inteligência Artificial (FUVEST, 2021).

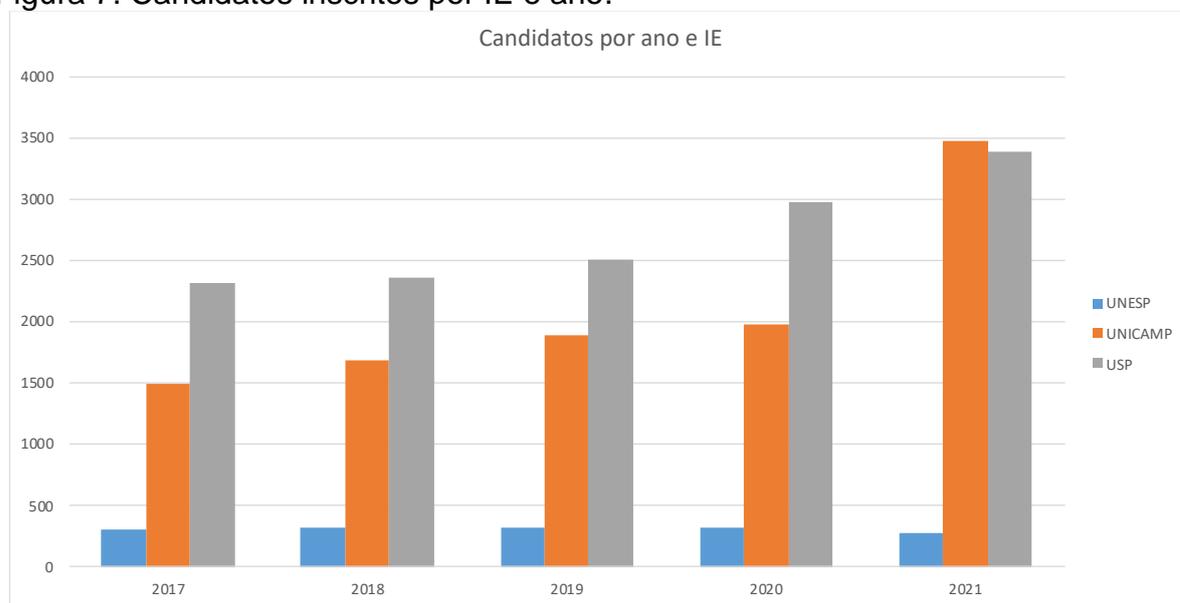
Dado esse cenário específico, somente o Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo (USP) possui cursos relacionados, são eles o curso de Estatística e Ciência de Dados, aberto em 2019 (anteriormente denominado como “Estatística”) e o curso de Ciência de Dados, aberto em 2020. Considerando estes dois cursos são abertas anualmente apenas 42 vagas para mais de 200 inscritos, uma absorção de apenas 20%.

A Figura 7 apresenta a quantidade de candidatos inscritos nos respectivos cursos, nota-se uma procura constante desde o início do curso e um aumento de mais de 35% quando o curso passou a se chamar “Estatística e Ciência de dados”, no caso da USP.

Dessa forma, é possível verificar que a quantidade de vagas abertas para a área de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, considerando todas as IEs está muito aquém da demanda projetada, principalmente considerando a RMSP.

Por fim, o curso realiza reuniões periódicas com a equipe do NDE com o propósito de reavaliar o cenário macroeconômico e, conseqüentemente, a demanda atual do curso e a necessidade de readequação de vagas.

Figura 7. Candidatos inscritos por IE e ano.



Fonte: Autor

### 3.3. REFERENCIAIS PARA ESTRUTURAÇÃO DO CURSO

Para alinhar o projeto pedagógico do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial com padrões nacionais e internacionais, foram utilizados os Referenciais de Formação para Cursos de Graduação em Ciência da Dados (RF-CD-21) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) (COMPUTAÇÃO, 2021). Este documento tem por objetivo nortear a construção de um PPC para cursos de graduação em Ciência de Dados pelas IES, uma vez que até o momento não foram publicadas as DCNs específicas para a área de Ciência de Dados no país.

Adicionalmente, como própria recomendação dos referenciais RF-CD-21, foram consideradas as DCNs para cursos de graduação na área da Computação do Ministério da Educação (Resolução CNE/CES Nº 05/2016) que busca atualizar os desafios inerentes ao ensino e aprendizagem nos cursos de Computação e, em particular, sobre o perfil dos jovens ingressantes e a relevância, cada vez maior, da formação por competências.

No âmbito internacional foram utilizadas as Diretrizes Curriculares Internacionais para Programas de Graduação em Ciência de Dados (*Computing*

*Competencies for Undergraduate Data Science Curricula*) da *Association for Computing Machinery (ACM)* (DANYLUCK et al. ,2021) que apresenta competências e habilidades que todo graduado em ciência de dados deveria ter; também discute uma variedade de carreiras possíveis dentro da área de Ciência de Dados como Engenharia de Dados, Inteligência Artificial, Governança e Projeto de dados, entre outros.

Adicionalmente, foi analisado o Modelo Curricular para Ciência de Dados (*Data Science Model Curriculum*) fornecido pelo *International Association of Business Analytics Certification (IABAC)* (MC-DS-RELEASE, 2019). Nesse documento, são disponibilizados grandes áreas de conhecimento que estão conectadas ao domínio de Ciência de Dados, assim como uma estrutura lógica de competências, habilidades e disciplinas que podem compor um currículo desse curso.

Finalmente, a Universidade Berkley foi a primeira instituição a criar a graduação em Ciência de Dados em 2013 e, atualmente, é o curso top 1 mundial. Eles disponibilizaram de forma gratuita seu curriculum, assim como a ementa de algumas disciplinas e ferramentas utilizadas (BERKELEY, 2023). Tais arquivos também foram considerados na criação do presente PPC.

Em particular, o documento *Computing Competencies for Undergraduate Data Science Curricula* (DANYLUCK et al., 2021) também foi utilizado para a criação das RF-CD-21. Dessa forma, nota-se que o presente PPC foi construído considerando as principais fontes de referência sobre o assunto tanto no âmbito nacional como internacional.

Dessa forma, as principais fontes de referência para a estruturação do curso, em síntese, foram: as pesquisas nacionais e internacionais sobre as competências requeridas aos futuros Cientistas de Dados, o histórico institucional de inovação, bem como ao DNA da FEI relacionado às novas tecnologias e, finalmente, ao que temos acompanhado no mundo do trabalho no Brasil e mundo.

### 3.4. OBJETIVOS DO CURSO

O curso tem por objetivo prover habilidades e conhecimentos necessários para capacitar os profissionais em relação ao ciclo de vida dos dados, sendo capazes de pensar com e, a partir de dados, desenvolvendo as camadas de tecnologia envolvidas

na próxima geração de implantações de sistemas de informação massivos, com aquisição de dados de fontes variadas, processamento, análise e preservação dos dados gerados por esses sistemas.

Os objetivos específicos são mencionados a seguir:

- Formar profissionais em Ciência de Dados e Inteligência Artificial em nível superior, aptos à inserção no mercado de trabalho e capazes de contribuir para o desenvolvimento não apenas do Brasil, mas da sociedade mundial como um todo;
- Estimular no aluno a criatividade e o espírito científico e prepará-lo para a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico;
- Preparar o aluno para solucionar problemas atuais e futuros em Ciência de Dados e Inteligência Artificial, favorecendo de forma inovadora o avanço duradouro da sociedade;
- Promover a igualdade e o respeito mútuo dos indivíduos da sociedade, oferecendo formação baseada na promoção dos direitos humanos e na justiça social, de modo a permitir que os estudantes adotem atitudes éticas e sustentáveis no exercício de sua profissão;
- Colaborar com a sociedade por meio de projetos científicos e tecnológicos inovadores que avancem no estado da arte e tornem o curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial um centro de excelência em ensino, pesquisa e extensão na área, no Brasil e no mundo;
- Seguir e promover valores ambientais, de modo que possibilite o desenvolvimento e equilíbrio ecológico e ambiental em sincronia com o desenvolvimento tecnológico e econômico sustentável.

### 3.5. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO

Considerando-se as DCNs, pesquisas e relatórios nacionais e internacionais, detalhados na seção 3.3, o histórico, a cultura, as características institucionais e os diferenciais constituídos ao longo de décadas de atuação, o perfil do egresso é:

*“Profissional capaz de entender problema não estruturados, formular as estratégias para sua solução, realizar ações de coleta, processamento e exploração de dados, além de comunicar resultados e apoiar o consumo do conhecimento produzido. “*

De forma específica, o egresso do curso deve ser capaz de:

- Apoiar decisões na modelagem de solução de problemas com uso de diversas tecnologias de modelagem orientada a dados;
- Utilizar técnicas e conhecimentos da matemática, estatística e ciência da computação para coletar, analisar e interpretar um grande conjunto de dados, além de elaborar ou aplicar modelos preditivos, com base em métodos de inteligência artificial;
- Atuar de forma multidisciplinar, assumindo vários papéis em uma organização;
- Assumir a responsabilidade por extrair conhecimento dos dados, agregando valor às organizações;
- Produzir conhecimento ou ajudar outros profissionais no processo de tomada de decisão, permitindo usar modelos baseados em inteligência artificial para projetar cenários futuros, agregando mais valor a produtos e serviços de uma empresa ou serviço;
- Criar, configurar e manter uma infraestrutura de armazenamento de uma organização, considerando serviços de armazenamento em nuvem ou solução local;
- Atuar na manutenção e configuração das bases de dados e na otimização do desempenho de acesso aos dados.

Além da formação de graduação, o Centro Universitário FEI permite ao aluno egresso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial uma educação continuada, por meio de cursos de Mestrado e Doutorado no Programa de Engenharia Elétrica que possui linhas de pesquisas nas áreas de Processamento de Sinais e Imagens e Inteligência Artificial Aplicada a Automação e Robótica.

Nas subseções seguintes são detalhadas as competências a serem desenvolvidas pelo aluno durante o seu curso de graduação. Tais competências são divididas em dois grupos: humanas e específicas.

As competências humanas foram criadas pois há um entendimento que o conhecimento e a produção dessa tecnologia baseada em dados devem estar em consonância com as normas éticas, morais e sociais, bem como com o respeito ao meio ambiente e promover o bem-estar social de um modo geral. O egresso deve ainda desenvolver plenamente sua cidadania e personalidade de modo a realçar sua capacidade de autonomia de pensamento, de discernimento e de responsabilidade, compreendendo os cenários de modo a criar estímulos motivacionais e resilientes em si próprio e aqueles ao seu redor, para a construção de uma sociedade cada vez melhor, mais justa, plural, tolerante e filantrópica.

Já as competências específicas foram pensadas com o objetivo de desenvolver a capacidade de desenvolver tecnologia de ponta em nível internacional, capaz de influenciar na solução dos problemas locais, regionais, nacionais e internacionais. A construção dessa tecnologia fundamenta-se em preceitos técnicos e científicos de base, capazes de sustentar novos conhecimentos, bem como adaptar conhecimentos consolidados às necessidades e demandas sociais vigentes.

### 3.5.1. Competências específicas e habilidades relacionadas

A partir dos documentos citados na seção 3.3 e, dado o perfil do egresso desejado, foram definidas 12 competências e, para cada uma delas, foram elencadas as respectivas habilidades que serão desenvolvidas pelos alunos, totalizando 88 habilidades. Nos quadros a seguir são comentadas cada competência e suas respectivas habilidades. Adicionalmente, a seção 4.2.6 apresenta como as competências e habilidades são desenvolvidas ao longo do curso considerando as unidades curriculares planejadas.

Quadro 1. Competência C1: Utilizar técnicas analíticas e estatísticas.

| COMPETÊNCIA  | HABILIDADES  |
|--|--|
| <p><b>(C1) Utilizar</b> corretamente <b>técnicas analíticas e estatísticas</b> tais como mineração de dados, análise preditiva e prescritiva para análise de dados complexos, considerando a variabilidade da eficiência e precisão do modelo proposto de acordo com a técnica implementada.</p> | <p><b>Selecionar</b> adequadamente métricas de desempenho de acordo com a técnica implementada</p> <p><b>Ilustrar</b> a conexão entre o processo de formulação de uma pergunta com o processo de obtenção de dados para responder à pergunta.</p> <p><b>Indicar</b> como os métodos formais (teorias, modelos, diretrizes etc.) afetam a análise dos dados</p> <p><b>Utilizar</b> técnicas e métodos estatísticos e visualizações resumidas na análise exploratória de dados para fazer inferências.</p> <p><b>Descrever</b> critérios que podem levar à seleção de um método em detrimento de outro</p> <p><b>Identificar</b> situações críticas que podem se beneficiar do uso de classificadores ou modelos de regressão.</p> <p><b>Demonstrar</b> a capacidade de selecionar e justificar uma abordagem de classificação e aplicá-la a um exemplo de complexidade modesta.</p> <p><b>Explicar</b> como os métodos de detecção de discrepâncias podem ajudar na detecção de plágio, casos de fraude financeira, detecção de intrusão de rede ou outras áreas de aplicação.</p> <p><b>Definir</b> e implementar os principais algoritmos de reconhecimento de padrões</p> <p><b>Definir</b> os principais processos de <i>scraping</i> e <i>web crawling</i> associados ao acesso à web</p> <p><b>Identificar</b> situações para as quais a utilização de séries temporais é relevante e como preparar os dados para tal aplicação</p> <p><b>Demonstrar</b> a importância da detecção de valores discrepantes e implementar métodos de identificação de tais dados</p> <p><b>Identificar</b> ferramentas que podem ser utilizadas em tarefas de recuperação de informações associadas a imagens, gravações de som e vídeos</p> |

Nota: elaborado pelos autores.

A competência C1, detalhada no Quadro 1, envolve a habilidade de aplicar de forma precisa e eficiente, técnicas analíticas e estatísticas, como mineração de dados, análise preditiva e prescritiva, na avaliação de conjuntos complexos de dados. O profissional deve considerar a variabilidade na eficiência e precisão do modelo proposto, levando em conta as particularidades de cada técnica implementada. Isso

implica não apenas na aplicação das ferramentas analíticas, mas também na compreensão aprofundada de como a variabilidade pode influenciar os resultados, possibilitando uma interpretação mais robusta e confiável dos dados analisados.

Quadro 2. Competência C2: Resumir possíveis técnicas para visualização de dados.

| COMPETÊNCIA  | HABILIDADES  |
|--|--|
| <p><b>(C2) Resumir as habilidades e técnicas</b> (incluindo ferramentas) que podem ser empregadas para enfrentar cada um dos desafios relacionados a apresentação de dados <b>com o objetivo de criar interfaces e visualizações eficientes e eficazes</b></p> | <p><b>Reconhecer</b> as principais ferramentas e técnicas disponíveis para visualização de dados.</p> <p><b>Implementar</b> uma visualização eficaz, dado um conjunto de dados que deve ser usado para um propósito particular</p> <p><b>Avaliar</b> como características de atenção, percepção, reconhecimento, fala, movimento afetam a usabilidade de uma interface através de uma variedade de contextos.</p> <p><b>Interpretar</b> corretamente os resultados oriundos de uma determinada visualização dado um cenário específico.</p> <p><b>Demonstrar</b> o valor agregado e os desafios de uma interface de realidade virtual ou aumentada no que tange a visualização dos dados</p> <p><b>Descrever</b> o papel da visualização na classificação e categorização e identificar abordagens que facilitem isso</p> <p><b>Identificar</b> os vários papéis que a visualização pode desempenhar na Ciência de Dados</p> |

Nota: elaborado pelos autores.

Na competência C2, apresentada no Quadro 2, é esperado que o aluno tenha conhecimento sobre as ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas para abordar os desafios associados à apresentação de dados. Isso envolve a criação de interfaces e visualizações que sejam tanto eficientes quanto eficazes. O profissional precisa ser proficiente em diversas habilidades, desde a seleção adequada de ferramentas de visualização de dados até a aplicação de técnicas que melhorem a compreensão e interpretação dos dados apresentados.

Já na competência C3, detalhada no Quadro 3, capacita o profissional a identificar oportunidades e desafios em variados domínios em que podem ser aplicadas técnicas de IA. Para isso, o profissional deve estar familiarizado com as diferentes vertentes da IA, como aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural e visão computacional, compreendendo suas aplicações práticas.

Além disso, é essencial discernir os cenários e contextos específicos nos quais os métodos de IA podem ser eficazmente implementados, garantindo uma abordagem informada e estratégica na aplicação dessas tecnologias.

Quadro 3. Competência C3: Conhecer as áreas e contextos em que a IA pode ser aplicada.

| COMPETÊNCIA  | HABILIDADES  |
|--|--|
| <p><b>(C3) Conhecer</b> as principais áreas da IA, bem como <b>contextos</b> em que os métodos de IA podem ser <b>aplicados</b>.</p> | <p><b>Explicar</b> as origens e evolução da Inteligência Artificial.<br/> <b>Descrever</b> os principais ramos da IA para reconhecer conceitos e métodos úteis e quando aplicá-los<br/> <b>Conceitualizar</b> os princípios fundamentais da IA<br/> <b>Representação</b> em espaço de estados de possíveis soluções para um problema</p> |

Nota: elaborado pelos autores.

No Quadro 4 é apresentada a competência C4 que pode ser considerada o alicerce dos conhecimentos relacionados a IA. A competência C4 habilita o cientista de dados a aplicar e avaliar algoritmos de IS buscas, raciocínios lógico e probabilístico, sistemas especialistas, planejamento, otimização e aprendizado de máquina. O profissional deve demonstrar habilidade tanto na concepção quanto na implementação prática desses algoritmos, garantindo uma compreensão profunda das nuances em cada área. A avaliação constante desses algoritmos é crucial para garantir sua eficácia e adaptabilidade a diferentes contextos. Essa competência capacita o profissional a contribuir significativamente para o avanço e a aplicação prática da IA em diversas disciplinas e setores.

Quadro 4. Competência C4: Desenvolver, implementar e avaliar algoritmos de IA.

| COMPETÊNCIA  | HABILIDADES  |
|--|--|
| <p><b>(C4) Desenvolver, implementar e avaliar algoritmos das grandes áreas de IA</b> incluindo buscas, raciocínios lógico e probabilístico, sistemas especialistas, planejamento, otimização e aprendizagem de máquina</p> | <p><b>Diferenciar</b> a implementação de métodos de aprendizado de máquina como um método de mineração de dados e como um processo.<br/> <b>Identificar</b> desafios para aprendizado de máquina, incluindo qualidade dos dados, necessidade de regularização<br/> <b>Explicar</b> o desempenho de um modelo classificador usando uma matriz de confusão.<br/> <b>Comparar</b> os pontos fortes e fracos das métricas de avaliação dos métodos de IA implementados</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>Implementar</b> métodos de IA em conjuntos de dados pequenos e médios.</p> <p><b>Comparar</b> o erro de treinamento e teste em termos do que eles nos dizem sobre os modelos aprendidos.</p> <p><b>Aplicar</b> pelo menos duas extensões (por exemplo, métodos de conjunto) para conjuntos de dados pequenos, médios e grandes.</p> <p><b>Justificar</b> quando técnicas como as polinomiais e ensembles são apropriadas com base nos problemas que cada uma é capaz de resolver.</p> <p><b>Conceitualizar e implementar</b> as principais tarefas de aprendizado não supervisionado, incluindo agrupamento e redução de dimensionalidade.</p> <p><b>Conceitualizar e desenvolver</b> arquiteturas de aprendizado profundo como redes neurais convolucionais (CNNs), redes neurais recorrentes (RNNs), etc.</p> <p><b>Aprender</b> a utilizar as principais ferramentas, <i>frameworks</i> e bibliotecas disponíveis no mercado para trabalhar com IA (TensorFlow, Keras, Pytorch, Watson, etc)</p> <p><b>Conceitualizar e desenvolver</b> problemas com lógica proposicional e de primeira ordem, utilizando PROLOG</p> <p><b>Conceitualizar e implementar</b> métodos de otimização, como Simplex, Interior Point, Algoritmos Genéticos</p> <p><b>Conceitualizar e implementar</b> métodos de raciocínio probabilístico, como Redes Bayesianas, Filtros e Modelos de Markov</p> <p><b>Conceitualizar e implementar</b> algoritmos especialistas, como a Lógica Fuzzy</p> <p><b>Conceitualizar e implementar</b> algoritmos de aprendizado por reforço</p> <p><b>Implementar e avaliar</b> métodos de busca em largura e profundidade e métodos com heurísticas</p> |
|--|--|

Nota: elaborado pelos autores.

A competência C5, detalhada no Quadro 5, requer do aluno uma compreensão aprofundada dos princípios de engenharia geral e *software*, bem como uma *expertise* em desenvolvimento de software, para criar soluções eficientes e escaláveis que lidem com a diversidade de fontes de dados. Essa competência permite ao profissional, contribuir de forma significativa para o avanço da capacidade de lidar com dados

variados, promovendo a inovação na coleta, armazenamento, análise e visualização de informações provenientes de fontes diversas.

Quadro 5. Competência C5: Utilizar engenharia geral e de software para implementação de ferramentas relacionadas a Ciência de Dados e IA.

| COMPETÊNCIA   | HABILIDADES  |
|---|--|
| <p><b>(C5) Utilizar</b> princípios de <b>engenharia (geral e software)</b> para <b>pesquisar, projetar, desenvolver e implementar novas ferramentas</b> e aplicações para coleta, armazenamento, análise e visualização de dados <b>considerando dados provenientes de fontes heterogêneas</b>, incluindo redes sociais, bases de dados públicas e dados governamentais</p> | <p><b>Avaliar, manipular e combinar</b> fontes de dados heterogêneas observando as características dos dados e especificidades do problema</p> <p><b>Elaborar</b> estratégias para aquisição de dados de acordo com as características das fontes de dados e aplicações.</p> <p><b>Selecionar e desenvolver</b> algoritmos apropriados para mapeamento de esquema, mapeamento de dados e transformação semântica de dados</p> <p><b>Implementar</b> soluções que processem erros nos dados, lacunas nos dados, limpeza de dados, validação de dados, criação de perfil de dados, transformação de dados e junção de conjuntos de dados conforme requisitos da aplicação</p> <p><b>Desenvolver e implementar</b> métodos automatizados e manuais que lidem com questões sobre desequilíbrio, atributos insuficientes ou discrepâncias nos dados</p> <p><b>Desenvolver</b> um pipeline de limpeza e transformação de dados de acordo com os requisitos da aplicação.</p> |

Nota: elaborado pelos autores.

Já na competência C6, detalhada no Quadro 6, envolve habilidades de desenvolvimento, implementação e gerenciamento do armazenamento de dados em diferentes escalas, levando em consideração o contexto específico do domínio em que o problema está inserido. O profissional deve ser capaz de conceber soluções de processamento que se adequem às demandas variadas, utilizando plataformas diversas, como sistemas distribuídos e ambientes em nuvem. Isso implica uma compreensão profunda das características e requisitos específicos do domínio para garantir que as soluções de armazenamento sejam eficientes, seguras e dimensionadas conforme necessário.

Quadro 6. Competência C6: Desenvolver, implementar e gerenciar mecanismos de armazenamento de dados.

| COMPETÊNCIA  | HABILIDADES   |
|--|---|
| <p><b>(C6) Desenvolver, implementar e gerenciar o armazenamento de dados em pequena, média e grande escala,</b> considerando o domínio no qual o problema está inserido e, soluções de processamento usando diferentes plataformas (por exemplo: distribuídas, em nuvem)</p> | <p><b>Selecionar</b> técnicas de compressão de dados de acordo com os requisitos de computação, comunicação e armazenamento</p> <p><b>Definir</b> a arquitetura de integração de dados de acordo com as características do problema a ser resolvido</p> <p><b>Criar e manipular</b> uma estrutura de banco de dados relacional usando SQL.</p> <p><b>Criar e manipular</b> uma estrutura de banco de dados não-relacional</p> <p><b>Compreender</b> como as características do armazenamento e dimensões dos dados podem influenciar seu pipeline</p> <p><b>Operar</b> ferramentas para manipulação de dados complexos e com alto volume.</p> |

Nota: elaborado pelos autores.

O Quadro 7 detalha a competência C7 que habilita o profissional cientista de dados a possuir uma visão crítica relacionada ao desenvolvimento de algoritmos que manipulem diferentes volumes de dados e modelos matemáticos de IA. O aluno deve considerar não apenas a funcionalidade do algoritmo, mas também aspectos como o tempo de execução e a complexidade do algoritmo implementado. Isso implica em uma compreensão profunda do domínio do problema, permitindo que o algoritmo atenda de maneira precisa e eficiente às necessidades específicas.

Quadro 7. Competência C7: Desenvolver algoritmos em função do problema.

| COMPETÊNCIA  | HABILIDADES   |
|--|---|
| <p><b>(C7) Desenvolver algoritmos</b> claros e corretos <b>considerando o domínio do problema,</b> tempo e complexidade do algoritmo implementado.</p> | <p><b>Reconhecer</b> as principais ferramentas e técnicas disponíveis para a criação de algoritmos</p> <p><b>Reconhecer</b> a necessidade de ambientes de programação para suportar aplicativos de Big Data</p> <p><b>Selecionar</b> adequadamente bibliotecas e estruturas de dados de acordo com a linguagem de programação e problema a ser solucionado</p> <p><b>Comparar</b> as vantagens e desvantagens de vários algoritmos de busca e classificação.</p> <p><b>Aplicar</b> solucionadores de sistemas lineares a problemas apropriados.</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>Utilizar</b> estruturas de dados complexas como grafos e árvores para resolver problemas específicos de busca.</p> <p><b>Definir</b> e explicar o escopo e os tipos de diferentes paradigmas relacionados ao desenvolvimento de uma solução baseada em dados.</p> <p><b>Criar</b> soluções inovadoras e otimizadas de acordo com os requisitos do problema.</p> |
|--|---|

Nota: elaborado pelos autores.

As competências C8 e C9 são focadas em aspectos legais e éticos dos processos de ciência de dados e métodos de IA. A competência C8 tem por objetivo capacitar o cientista de dados em métodos e ferramentas que garantam principalmente a privacidade e segurança dos dados, enquanto a competência C9 abrange, adicionalmente, o conhecimento sobre normas e diretrizes legais para que os algoritmos e aplicativos atendam tanto a necessidade do negócio como a legislação vigente. As competências estão descritas nos Quadros 8 e 9.

Quadro 8. Competência C8: Desenvolver políticas e processos para garantir qualidade e privacidade dos dados.

| COMPETÊNCIA   | HABILIDADES  |
|---|--|
| <p><b>(C8) Garantir a qualidade, acessibilidade e compartilhamento dos dados</b>, considerando os direitos de propriedade intelectual e gestão de dados, em cada etapa de seu processamento, <b>desenvolvendo políticas e processos para garantir a privacidade e segurança dos dados</b></p> | <p><b>Demonstrar</b> conscientização sobre a sensibilidade dos dados quando os dados são processados como uma entrada.</p> <p><b>Identificar</b> cenários em que a limpeza de dados deve ser considerada antes do processamento de informações.</p> <p><b>Aplicar</b> técnicas para fornecer privacidade de dados durante o processamento de dados brutos.</p> <p><b>Explicar</b> a importância de criptografar os dados antes de transmiti-los por qualquer canal.</p> <p><b>Avaliar</b> o custo e tempo computacional ao se utilizar dados criptografados versus não criptografados para análise e compartilhamento.</p> |

Nota: elaborado pelos autores.

Quadro 9. Competência C9: Desenvolver algoritmos que atendam os requisitos da aplicação de ciência de dados e IA e aspectos éticos e legais.

| COMPETÊNCIA  | HABILIDADES   |
|--|---|
| <p><b>(C9) Desenvolver algoritmos</b> escaláveis e eficientes para governança de dados <b>de acordo com os requisitos de aplicativos</b>, considerando os impactos negativos e positivos sob o ponto de vista <b>ético e legal</b> na aplicação de tais algoritmos</p> | <p><b>Conceituar</b> como as leis e tecnologias se cruzam no contexto das estruturas judiciais presentes – internacionais, nacionais e locais, pois as organizações protegem os sistemas de informação de ataques cibernéticos.</p> <p><b>Avaliar</b> como as necessidades de privacidade de dados de um sistema podem afetar a segurança do sistema.</p> <p><b>Demonstrar</b> como a implementação de algoritmos de criptografia, como códigos de autenticação de mensagens, assinaturas digitais, criptografia autenticada e árvores de <i>hash</i>, podem auxiliar na privacidade</p> <p><b>Planejar</b> as etapas que envolvem o ciclo de vida do dado, incluindo discretização de dados, transmissão e armazenamento com o foco de garantir a segurança, privacidade e uso eficaz</p> <p><b>Projetar</b> estratégias de aceleração e paralelização para aquisição de dados de acordo com as aplicações e requisitos.</p> |

Nota: elaborado pelos autores.

Finalmente as competências C10, C11 e C12 tem um enfoque mais voltado ao negócio e solução final. No Quadro 10, a competência C10 é detalhada, focando em como desenvolver, por meio de processos, métodos e técnicas, uma análise de dados efetiva que permita a tomada de decisão. Já no Quadro 11, a competência C11 reforça aspectos mais práticos de entregas, seja em ambiente empresarial como acadêmico, de softwares, aplicativos e soluções baseadas em dados. Por fim, a competência C12, detalhada no Quadro 12 capacita o cientista de dados e permear a cultura tanto de processamento e análise de dados, como também de modelos de IA em diferentes setores industriais e áreas organizacionais.

Quadro 10. Competência C10: Realizar uma análise de dados que permita uma tomada de decisão.

| COMPETÊNCIA  | HABILIDADES   |
|--|---|
| <p><b>(C10) Desenvolver uma análise de dados</b> aderente às tarefas organizacionais, integrando a análise de dados e aplicações de processamento e visualização de dados no fluxo de trabalho e processos da organização <b>permitindo a tomada de decisão ágil</b></p> | <p><b>Modelar</b> um problema não estruturado de negócios em uma estrutura computacional.<br/> <b>Explicar</b> os padrões de design do projeto. Implementar um pequeno projeto de software que atenda às especificações de design.<br/> <b>Executar</b> um ciclo de vida básico em um produto de dados simples.<br/> <b>Desenvolver</b> soluções criativas utilizando investigação sistemática ou experimentação para a descoberta do conhecimento.<br/> <b>Avaliar</b> os diferentes métodos e técnicas disponíveis com o objetivo de otimizar a resolução de problemas de negócios.</p> |

Nota: elaborado pelos autores.

Quadro 11. Competência C11: Realizar entregas de ciência de dados e IA considerando ferramentas e métricas apropriadas.

| COMPETÊNCIA   | HABILIDADES  |
|---|--|
| <p><b>(C11) Realizar entregas</b> com foco nos negócios <b>utilizando métodos e ferramentas apropriadas</b>, identificando impactos e tendências nos negócios <b>considerando diferentes métricas de desempenho</b> e precisão para validação de fluxo proposto</p> | <p><b>Identificar</b> os pontos críticos, com base na análise dos dados realizada, que influenciam desenvolvimento da organização.<br/> <b>Reconhecer</b> o ciclo de vida da ciência de dados para criar decisões orientadas por dados em estágios apropriados do ciclo de vida do <i>software</i>.<br/> <b>Argumentar</b> sobre quais dados uma organização deve coletar rotineiramente; projetar um processo de coleta de dados relacionado identificando os atributos a serem incluídos e a forma que a coleta deve tomar, tendo em vista a qualidade da entrega.<br/> <b>Projetar</b> relatórios para gerentes e stakeholders descrevendo iniciativas significativas decorrentes de uma investigação de ciência de dados, incluindo, conforme necessário, questões gerais associadas ao gerenciamento de mudanças e riscos.<br/> <b>Recomendar</b> estratégias que otimizam o desenvolvimento organizacional, com base nos resultados obtidos.</p> |

Nota: elaborado pelos autores.

Quadro 12. Competência C12: Aplicar ciência de dados e IA em diferentes áreas organizacionais.

| COMPETÊNCIA   | HABILIDADES   |
|---|---|
| <p><b>(C12) Utilizar o conhecimento de domínio</b> (científico ou comercial) para <b>desenvolver aplicativos de análise de dados</b> relevantes e adotar métodos de ciência de dados para diferentes tipos de dados, modelos de dados, processos, funções e relações organizacionais.</p> | <p><b>Compreender</b> os negócios e fornecer <i>insights</i>, traduzindo problemas de negócios não estruturados em um modelo computacional.<br/> <b>Utilizar</b> dados para melhorar os serviços existentes ou desenvolver novos serviços.<br/> <b>Participar</b> estrategicamente e taticamente nas decisões financeiras que impactam a gestão e as organizações<br/> <b>Fornecer</b> serviços de suporte científico, técnico e analítico para outras funções organizacionais<br/> <b>Analisar</b> dados de clientes para identificar/otimizar ações de relacionamento com clientes.</p> |

Nota: elaborado pelos autores.

Apresenta-se, assim, o delineamento do conjunto das doze competências específicas e suas habilidades relacionadas. Cabe observar que, na seção 4.2.6, as competências serão retomadas, abordando a maneira pela qual serão desenvolvidas ao longo do curso.

### 3.5.2. Competências humanas e habilidades relacionadas

O curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial desenvolve em seus estudantes um conjunto de competências humanas por meio de habilidades, conteúdos e práticas associadas. Estas competências foram elencadas tendo como referências a identidade institucional do Centro Universitário FEI, a partir de documentos como as Preferências Apostólicas Universais Companhia de Jesus, a Pedagogia Inaciana e a Encíclica *Laudato Si*, além disso toma-se como referência importante nesta construção o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), o perfil do egresso do curso, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU.

Segundo Perrenoud (1999), a competência engloba um conjunto de conhecimentos e experiências, que tornam a pessoa apta, ou seja, com habilidade para agir diante de demandas inéditas, para alcançar determinado objetivo de forma singular.

A partir de um denso trabalho sobre os documentos de referência, da discussão com o Núcleo Docente Estruturante do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, elencaram-se o conjunto de competências humanas que são apresentados no Quadro 13 e que serão desenvolvidas ao longo do curso através de conteúdos e práticas para o aperfeiçoamento de habilidades.

Quadro 13. Competências humanas desenvolvidas no curso

|   |
|---|
| Autonomia (CH1)   |
| Proatividade (CH2)  |
| Liderança de equipes multidisciplinares (CH3)                       |
| Relacionamento interpessoal (CH4)                                   |
| Comunicação (CH5)   |
| Criatividade / Pensamento criativo (CH6)                            |
| Pensamento crítico (CH7)  |
| Ética / Princípios éticos / Ética social (CH8)                      |
| Sustentabilidade e ecologia integral / justiça socioambiental (CH9) |

Nota: elaborado pelos autores.

### **Contexto da educação por competências**

Estamos vivendo em um mundo em constante mudança, quer por um desenvolvimento tecnológico exponencial, por ganhos científicos importantes, mas ao mesmo tempo de mudanças nas referências relacionais, sociais ou mesmo organizacionais.

Estamos vivendo uma mudança de época, um momento histórico. Experimentamos uma transição, uma mutação nas formas de viver, conhecer, pensar; estamos diante de novos modos de vida, de sociabilidade e trabalho, como o ciberespaço; novos modos de produção, agora com robôs autônomos e uso de inteligência artificial; novas formas de consumo, onde os novos bens de consumo são mais intangíveis e efêmeros, como a privacidade do outro, as imagens e os signos; uma nova forma de cultura, agora mais digital, que nos permite novas conexões, nos coloca diante de culturas muito distintas; uma nova experiência de tempo, o microssegundo (CASTELLS, 1999).

Certamente essas mudanças provocam um descentramento da pessoa, ou seja, uma transformação das referências que organizavam a vida. Para muitos estudiosos, a velocidade e a complexidade destas mudanças têm produzido instabilidades, incertezas e ambiguidades. Por esta razão, esta nova era exige que

emerja um novo ser humano, uma pessoa capaz de enfrentar esta novidade com protagonismo e senso de justiça.

Neste contexto, torna-se ainda mais essencial a formação de pessoas com competências que possam intervir nesta realidade, discernindo sobre as reais necessidades do mundo atual e, em colaboração com os outros, na busca de soluções que tragam maior equidade social, valorização do diálogo intercultural e a promoção do Bem Comum.

### **As competências humanas no caminho para a formação profissional**

As competências técnicas são fundamentais para que o profissional seja capaz de realizar suas atividades de forma eficiente e produzir inovação e resultados de qualidade. Já as competências humanas são igualmente importantes, pois permitem que o profissional se relacione de forma mais efetiva com seus colegas de trabalho, clientes, fornecedores e outras partes interessadas, contribuem para a construção de um ambiente de trabalho saudável e produtivo e favorecem a inovação.

Também conhecidas como competências comportamentais ou socioemocionais, as competências humanas são aquelas relacionadas às habilidades de relacionamento interpessoal, liderança, empatia, comunicação, criatividade, trabalho em equipe, entre outras.

As competências humanas são fundamentais para que um profissional de excelência se relacione de forma assertiva com os outros e contribua para o bom desenvolvimento de uma sociedade mais justa e para o desenvolvimento do país. O desdobramento das competências humanas é a concepção de pessoa que, em todos os aspectos da vida e em todas as circunstâncias, sejam profissionais, pessoais ou sociais tenha atitudes de respeito e diálogo com a diversidade, que se insira socialmente e profissionalmente e tome decisões, dentro desta realidade de fragilidades e incertezas, para a construção de um mundo mais justo.

Diante da rapidez com que novos conhecimentos são produzidos com que novas tecnologias se desenvolvem e se fundem, o curso de Administração, do Centro Universitário FEI está comprometido em favorecer que seus estudantes exerçam sua proatividade, identificando oportunidades e engajando-se na sua execução, procurando responder aos desafios de forma criativa e inovadora.

Num contexto de pouca previsibilidade, o estudante do curso de Administração é instado a conectar diferentes ideias e conhecimentos, a ter uma atitude investigativa e exercitar a curiosidade e capacidade de observação com abertura intelectual para novas descobertas. Através de metodologias ativas o estudante é levado a gerar novas soluções para os problemas emergentes de empresas e da sociedade. Num processo contínuo de mobilização de conteúdos, conhecimentos e experiências, o estudante é impelido a avaliar os problemas emergentes na sociedade, a conhecer as megatendências, a pensar, levantar hipóteses, pesquisar, e julgar as possibilidades de resolução de forma a contribuir com a criação de soluções alternativas e mais sustentáveis socialmente, ambientalmente e economicamente.

Por esta razão, uma das principais competências a serem trabalhadas é a **autonomia**. Educar uma pessoa para que ela desenvolva autonomia é extremamente importante, pois isso a prepara para lidar com as exigências e desafios da vida adulta de forma mais eficaz e independente. A autonomia é uma habilidade valorizada em muitos aspectos da vida, incluindo no ambiente de trabalho, nas relações pessoais e no desenvolvimento pessoal, pois é a chave de entrada para que a pessoa exercite o autoconhecimento. Um profissional que possui autonomia consegue disciplinar-se para alcançar seus objetivos, têm mais facilidade em estruturar e gerenciar seu tempo e seu método de aprendizagem contínua. O Quadro 14 a seguir mostra as habilidades relacionadas com a competência “autonomia”.

Quadro 14. Habilidades relacionadas à competência humana “autonomia”.

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Autonomia</b> | Reconhecer as principais características individuais, tais como aptidões, habilidades, dons, temperamento etc.                     |
|                  | Analisar de que forma se insere ou quer se inserir dentro do contexto social e profissional  |
|                  | Desenvolver autonomia para aprender e buscar novos conhecimentos, agindo como sujeito no seu processo de ensino-aprendizagem       |
|                  | Identificar quais os critérios de discernimento para experiências e escolhas individuais e coletivas                               |
|                  | Avaliar como colocar suas características pessoais e habilidades a serviço de sua profissão e de uma sociedade mais humana e justa |

Nota: elaborado pelos autores.

A autonomia somada a uma ação proativa favorece habilidades de autoaprendizagem e aprendizado contínuo (*Life Long Learning*), assim como o

empreendedorismo. A **proatividade** permite ao profissional adequar-se rapidamente às mudanças organizacionais, cognitivas e tecnológicas de seu tempo. Uma pessoa proativa responde aos desafios propostos sem precisar esperar por orientações constantes ou supervisão para realizar suas tarefas.

A competência humana “proatividade” está associada a um maior senso de responsabilidade, pois a pessoa proativa é capaz de assumir a responsabilidade por suas próprias decisões e ações. Isso pode torná-lo mais confiável e respeitado dentro de sua comunidade ou mesmo da organização, o que o torna uma referência para o grupo. A proatividade, dessa forma, favorece a competência da liderança. O Quadro 15 a seguir mostra as habilidades relacionadas com a competência “proatividade”.

Quadro 15. Habilidades relacionadas à competência humana “proatividade”.

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Proatividade</b> | Identificar oportunidades de transformação e engajar-se na sua execução   |
|                     | Detectar possibilidades para o desenvolvimento de uma tarefa e antecipar-se em suas resoluções                    |
|                     | Corresponder espontaneamente aos desafios que lhe são propostos;<br>Interagir com pessoas fomentando a cooperação |

Nota: elaborado pelos autores.

No bojo das competências humanas desenvolvidas junto aos estudantes de Administração está a **liderança de equipes multidisciplinares**. Um líder autêntico é alguém que é verdadeiro consigo mesmo e com os outros, e que inspira confiança e respeito através de suas ações e comportamentos consistentes.

Essa competência está atrelada, em primeiro lugar, à habilidade de autoconhecimento, pois ter compreensão clara de suas próprias forças, fraquezas e valores permite agir de forma alinhada com seus próprios princípios e crenças. Ele ajuda a criar uma cultura de confiança e respeito à todas as pessoas e a diversidade inerente a elas, e inspira sua equipe a estabelecer bons relacionamentos interpessoais, mobilizando-as para alcançarem objetivos comuns.

A sociedade brasileira e o mundo precisam de líderes perseverantes e capazes de reconhecer os talentos das pessoas que encontram em suas realidades, capazes de mobilizar as pessoas a serem agentes de transformação social. Por isso, a competência da liderança proporcionada pelo Centro Universitário FEI envolve um

profundo respeito pelas pessoas procurando entender suas perspectivas e necessidades.

O Quadro 16 a seguir mostra as habilidades relacionadas com a competência “liderança de equipes multidisciplinares”.

Quadro 16. Habilidades relacionadas à competência humana “liderança de equipes multidisciplinares”.

|  |  |
|--|--|
| <b>Liderança de equipes multidisciplinares</b> | Comunicar-se eficazmente   |
|  | Dialogar com as diversidades culturais, de gênero, religião, políticas |
|  | Assumir responsabilidades e riscos                                     |
|  | Resolver conflitos, negociar e tomar decisões                          |
|  | Desenvolver visões capazes de dar propósito às ações                   |
|  | Mobilizar pessoas para os propósitos estabelecidos                     |
|  | Motivar equipes favorecendo a potencialidade de cada um                |
|  | Fomentar ambientes de cooperação e criatividade                        |

Nota: elaborado pelos autores.

No percurso do desenvolvimento de competências humanas, a metodologia de desenvolvimento a competência de **relacionamento interpessoal** envolve atividades que promovam, junto aos estudantes, situações que favoreçam a empatia, o respeito à diversidade, o exercício do diálogo e da cooperação para a melhor resolução de desafios e conflitos.

A capacidade de relacionamento interpessoal está atrelada a habilidade em lidar com as pessoas, respeitando-as, mesmo quando há diferenças de opinião, conflitos ou experiências interculturais, criando relações saudáveis e produtivas. Para tanto, a pessoa com talento para o relacionamento interpessoal aplica a escuta ativa e a comunicação assertiva. Neste cenário, a capacidade de relacionamento interpessoal é valorizada em muitos contextos, como no ambiente de trabalho, nas relações pessoais e em muitas outras áreas da vida. As pessoas que têm essa competência são frequentemente capazes de criar relacionamentos saudáveis e duradouros com os outros, o que pode levar a maiores oportunidades pessoais e profissionais.

As habilidades relacionadas a essa competência estão listadas no Quadro 17.

Quadro 17. Habilidades relacionadas à competência humana “relacionamento interpessoal”.

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Relacionamento interpessoal</b> | Promover situações que favoreçam a empatia                             |
|                                    | Aplicar a comunicação assertiva  |
|                                    | Propiciar e desenvolver o respeito à diversidade                       |
|                                    | Exercitar o diálogo, a cooperação para a melhor resolução de conflitos |

Nota: elaborado pelos autores.

Através de metodologias ativas impulsiona-se nos estudantes à competência da **comunicação**. A comunicação quando aliada à escuta ativa e ao respeito mútuo pode levar a uma maior compreensão e empatia pelas perspectivas dos outros, por isso vai além de uma competência técnica e está no rol das competências humanas. Através da comunicação, as pessoas podem se mobilizar e trabalhar juntas para criar mudanças positivas na sociedade. Trata-se de uma ferramenta importante para a promoção da justiça social e dos direitos humanos, que são valores centrais da identidade de uma instituição inaciana, como o Centro Universitário FEI.

Ao longo do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, o estudante desenvolve a competência de comunicação, tanto na forma oral, como na escrita e gráfica, por meio do uso de diferentes tecnologias de comunicação, dialogando com pessoas de diferentes realidades e contextos, saberes populares e acadêmicos, exercitando a interação dialógica.

A competência de comunicação é essencial pois permite que os egressos do curso trabalhem com problemas complexos e se comuniquem dentro das equipes de trabalho, com clientes e parceiros, seja em momentos de negociação ou apresentação de projetos, de forma convincente e eficaz, ou seja, capaz de explicar conceitos e soluções de forma clara e fácil de entender. Essa competência também favorece e fortalece as competências de liderança e o relacionamento interpessoal. As habilidades relacionadas a essa competência estão indicadas no Quadro 18.

Quadro 18. Habilidades relacionadas à competência humana “comunicação”.

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Comunicação</b> | Expressar-se nas formas oral, escrita e gráfica com clareza, organização e persuasivamente |
|                    | Utilizar de forma efetiva diferentes tecnologias de comunicação                            |

|  |   |
|--|---|
|  | Ler e interpretar criticamente textos, gráficos e informações provenientes de diferentes fontes                           |
|  | Argumentar de modo claro, ético e persuasivo  |
|  | Dialogar, respeitando as diferentes visões sobre uma mesma questão  |
|  | Apresentar projetos, ideias, produtos e soluções em diferentes contextos comunicativos e de modo adequado ao público alvo |

Nota: elaborado pelos autores.

A **criatividade** é outra competência valiosa para um profissional de Administração, pois permite que este aborde problemas de maneiras diferentes e encontre soluções inovadoras para desafios complexos. Por isso, o estudante é estimulado a produzir novas ideias, soluções ou conceitos inovadores para analisar e resolver problemas. Criatividade ou pensamento criativo é fundamental para a inovação, e esta última é ferramenta importante diante de problemas sociais que demandem novas possibilidades de solução, assim como é estratégica para o sucesso das organizações.

Metodologicamente a criatividade é estimulada através de processos de geração, seleção e difusão de ideias, da técnica de *Design Thinking* ou mesmo do conhecimento dos ecossistemas de inovação. Entretanto, enquanto competência humana a criatividade é trabalhada junto aos estudantes no fomento à cooperação e à interação com outras pessoas e a uma postura flexível onde se aprende a respeitar opiniões divergentes e se valoriza as contribuições provenientes de vários pontos de vista. O Quadro 19 a seguir mostra as habilidades relacionadas à competência humana da criatividade.

Quadro 19. Habilidades relacionadas à competência humana “criatividade”.

|   |  |
|---|--|
| <b>Criatividade<br/>(pensamento<br/>criativo)</b> | Exercitar a curiosidade e capacidade de observação com abertura intelectual para novas descobertas       |
|   | Pensar de forma flexível, analisando situações de diferentes pontos de vista                             |
|   | Respeitar opiniões divergentes, valorizando as contribuições provenientes de vários pontos de vista      |
|   | Conectar diferentes ideias e conhecimentos para a validação e retroalimentação de novos ciclos criativos |

Nota: elaborado pelos autores.

No encadeamento das competências desenvolvidas no curso de Administração, a capacidade do **pensamento crítico** é essencial para acompanhar as mudanças rápidas que são vivenciadas no mundo. Diante de tantos estímulos, de tantas informações, de um avanço exponencial de tecnologias, de contato com outras culturas, o pensamento crítico permite questionar premissas e suposições, identificar e avaliar as fontes de informação, reconhecer e avaliar os argumentos apresentados e avaliar o raciocínio por trás de diferentes pontos de vista.

Essa competência é valiosa nas circunstâncias onde é preciso tomar decisões, resolver problemas complexos, avaliar argumentos de forma mais eficaz ou mesmo explorar diferentes soluções e perspectivas. Em vista disso, o estudante é levado a questionar suposições e informações apresentadas, avaliar a fonte de informações, verificar fatos e separar fatos de opiniões.

As habilidades relacionadas à competência do pensamento crítico estão listadas no Quadro 20 a seguir.

Quadro 20. Habilidades relacionadas à competência humana “pensamento crítico”.

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Pensamento crítico</b> | Instigar a formação de questionamentos de modo a propiciar a formação de novas maneiras para resolver problemas                      |
|                           | Interpretar textos de gêneros variados (notícias, textos técnicos ou argumentativos, tabelas, gráficos e outros tipos de informação) |
|                           | Relacionar dados provenientes de várias fontes de informação, identificando pontos comuns e divergentes                              |
|                           | Analisar a coerência e a consistência de argumentos  |
|                           | Identificar e refletir sobre a credibilidade das diversas fontes de informações  |

Nota: elaborado pelos autores.

Os princípios inicianos, que constituem a identidade institucional do Centro universitário FEI, enfatizam a importância da reflexão, do discernimento e da ação em busca do bem comum. Esses princípios, aplicados em contextos pessoais, sociais e profissionais, favorecem uma postura **ética** sobre as escolhas e decisões que devem ser tomadas. Metodologicamente, a análise de situações, o compartilhamento de experiências sociais e profissionais permite que se examinem as motivações e valores, bem como as possíveis consequências de nossas ações.

O desenvolvimento do itinerário de extensão durante o curso de Administração encoraja ações em busca do bem comum e do serviço aos outros, especialmente aos mais necessitados. Isso favorece uma ética social, pois torna os estudantes conscientes das responsabilidades em relação à sociedade e os incentiva a agir em prol do bem-estar coletivo.

Igualmente, em cenários organizacionais o desenvolvimento da postura ética capacita os profissionais ao discernimento, à responsabilidade social, ao cuidado com o cliente e todos os *stakeholders*, ajudando a garantir que as atividades da empresa sejam conduzidas de forma justa, responsável e sustentável. O Quadro 21 mostra as habilidades relacionadas a essa competência.

Quadro 21. Habilidades relacionadas à competência humana “ética”.

|   |  |
|---|--|
| <b>Ética<br/>(Princípios<br/>éticos / Ética<br/>social)</b> | Compreender os conceitos básicos da Filosofia Moral (Ética), em seus fundamentos e seus desenvolvimentos   |
|   | Produzir uma estrutura de argumentação em ética por meio de silogismo, base lógica para a civilidade do contraditório  |
|   | Aplicar modelos de resolução de problemas e tomadas de decisão baseados nas abordagens da filosofia moral em dilemas pessoais, sociais, políticos e religiosos                           |
|   | Conhecer os normas, valores e prescrições presentes em qualquer realidade social   |
|   | Atuar de forma eficiente em participação, gerenciamento e liderança de grupos a partir de uma visão sistêmica dos desafios éticos, sociais e religiosos em equipes com diversidade moral |

Nota: elaborado pelos autores.

O cuidado com o meio ambiente afeta a qualidade da vida de cada indivíduo, da vida em sociedade e o próprio desenvolvimento econômico e tecnológico desta sociedade. Em função disso, a capacidade de ter ações sustentáveis e agir com justiça socioambiental precisa ser trabalhada.

O estudante é instado a considerar, em suas ações, decisões e atividades os vários fatores que permitem a execução de uma **Ecologia Integral**<sup>1</sup>. Através da análise e resolução de problemas, o estudante deve sempre considerar as soluções

<sup>1</sup> O termo “Ecologia Integral” é apresentado na encíclica *Laudato Si'*, escrita pelo Papa Francisco em 2015. A ecologia integral é uma forma de ver o mundo e as relações humanas em sua totalidade, levando em conta a interdependência entre todas as formas de vida e a responsabilidade que temos como seres humanos de cuidar do meio ambiente e das outras pessoas.

com viés de **sustentabilidade**, promovendo a justiça social e a solidariedade, garantindo que todos tenham acesso aos recursos necessários para viver com dignidade e respeito. Posto isto, o estudante ao mesmo tempo em que é levado a compreender o papel do profissional de tecnologia e gestão e do ser humano na gestão de recursos (naturais, humanos e tecnológicos) deve também se preocupar com a promoção de melhores condições de vida para todos. As habilidades relacionadas a essa competência estão listadas no Quadro 22.

Quadro 22. Habilidades relacionadas à competência humana “sustentabilidade e ecologia integral”.

|  |   |
|--|---|
| <b>Sustentabilidade e Ecologia integral (justiça socioambiental)</b> | Identificar e aplicar as ferramentas de sustentabilidade em produtos e processos                                      |
|  | Conhecer as normas e legislação socioambientais   |
|  | Analisar informações, cenários e tendências para o entendimento de problemas e na proposição de soluções sustentáveis |
|  | Tomar decisões fundamentadas em critérios de sustentabilidade e justiça socioambiental                                |
|  | Considerar, em suas ações, decisões e atividades os vários fatores que permitem a execução de uma Ecologia integral   |

Nota: elaborado pelos autores.

### **Atitudes Humanas**

As atitudes humanas serão promovidas através de projetos, ações de extensão, através da metodologia da iniciação científica, da iniciação didática ou de projetos sociais. As atitudes humanas promovem a capacidade de lidar com as emoções, tanto as suas quanto as dos outros, fundamental para um bom desempenho no ambiente de trabalho assim como na vida em sociedade. A resiliência, o equilíbrio emocional e a flexibilidade, por exemplo, permitem que os estudantes consigam gerenciar suas emoções de forma mais equilibrada e assertiva, tomando decisões mais conscientes e eficientes. Além disso, essas atitudes, somadas a atitudes como foco, disciplina e atenção também ajudam a lidar melhor com situações de conflito e a manter um ambiente de trabalho mais harmonioso.

A metodologia para a seleção das atitudes humanas que são promovidas junto aos estudantes do Centro Universitário FEI foi a mesma utilizada para a seleção da competência humanas. Essas atitudes estão indicadas no Quadro 23.

Quadro 23. Atitudes humanas promovidas no curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial.

|  |
|--|
| Empatia  |
| Generosidade / Humildade / Acolhimento             |
| Atenção / Foco / Disciplina                        |
| Relacionamento interpessoal                        |
| Resiliência / Equilíbrio emocional / Flexibilidade |
| Espiritualidade / Inspiração cristã                |
| Autoconhecimento                                   |
| Justiça socioambiental / ecologia integral         |

Nota: elaborado pelos autores.

A **empatia** é a atitude humana que permite aos estudantes que se coloquem no lugar dos outros e entendam suas perspectivas e necessidades. A atitude empática deve estar integrada com a generosidade, a uma atitude de humildade e de acolhimento. Isso é fundamental para o desenvolvimento de relacionamentos interpessoais mais saudáveis e para a criação de uma cultura organizacional mais inclusiva e colaborativa.

A **resiliência** é outra atitude humana importante para os profissionais, pois ajuda a lidar melhor com a pressão e o estresse do dia a dia. Profissionais resilientes são capazes de enfrentar desafios de forma mais tranquila e equilibrada, mantendo um alto desempenho mesmo em situações difíceis.

Essas atitudes são fruto de um processo de **autoconhecimento**, em primeiro lugar, e contribuem para o desenvolvimento pessoal e emocional dos estudantes, permitindo que eles construam **relacionamentos interpessoais** mais saudáveis e positivos com os outros.

A **generosidade**, por exemplo, ajuda a desenvolver a empatia e a solidariedade, enquanto a **humildade** ajuda a desenvolver a capacidade de aprender com os erros e de reconhecer as próprias limitações. Já o **acolhimento** permite que os estudantes sejam mais abertos e receptivos às diferenças e às necessidades dos outros, construindo uma cultura de respeito e inclusão.

A promoção de uma atitude que considera a **justiça socioambiental** propõe uma mudança na forma como nos relacionamos com a natureza, reconhecendo que somos parte dela e que nossas ações têm impacto sobre ela. Isso significa adotar práticas mais sustentáveis e responsáveis, buscando minimizar os impactos negativos

da atividade humana sobre o meio ambiente e garantir a conservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

A valorização da **espiritualidade** pode ajudar os profissionais a desenvolverem uma base sólida de valores éticos, encontrar um senso de propósito, justiça e significado em seu trabalho e na sua vida pessoal, aumentar a resiliência e a empatia, e manter a integridade em todas as situações.

Em resumo, as competências humanas e as atitudes vinculadas a elas são fundamentais para as pessoas, pois ajudam a desenvolver relacionamentos mais saudáveis, lidar melhor com o estresse e a pressão do ambiente de trabalho, tomar decisões mais conscientes e eficientes e se comunicar de forma mais clara e assertiva.

### 3.5.3. Áreas de atuação

A transformação digital é uma tendência relevante atualmente e impacta todos os setores da sociedade incluindo setores, tais como: marketing, finanças, varejo, produção, agronomia e medicina. Uma parte necessária desse processo de transformação são os dados. Estudo realizado pela IDC mostra que o volume de dados aumentará de 33 Zetabytes em 2018 para 175 Zetabytes em 2025 (REISEL et al., 2018). Dessa forma, o sucesso de tal transformação depende de métodos para processar, armazenar e recuperar esse enorme volume de dados.

Dessa forma, um aluno do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial pode ser empregado em qualquer setor que queira utilizar dados coletados de seus produtos, serviços e rotinas para gerar valor à sua organização. Atualmente, práticas da Ciência de Dados e Inteligência Artificial são aplicadas nos setores de produção, vendas, marketing, comunicação, financeiro, jurídico entre outras. Dado a interdisciplinaridade presente nessa área a atuação do cientista de dados exige também habilidade de relacionamento com profissionais de outras áreas, bem como a capacidade de observar e considerar as questões éticas, morais, políticas, ambientais, econômicas e sociais envolvidas. De fato, por ter uma formação alinhada a esses aspectos, a área de Ciência de Dados e Inteligência Artificial se apresenta como uma área importante para o presente e para o futuro do país.

## 4. ESTRUTURA CURRICULAR

A estrutura curricular proposta possui uma carga horária total de 3200,01 horas ao longo de 8 semestres, sendo que parte deles é destinado às Atividades de Extensão com 333,32 horas (10,42% do total). Desse total, contabilizam-se 2900 horas de conteúdos e conhecimentos, sendo 2766,69 horas em conteúdos obrigatórios e 133,32 horas em conteúdos optativos e eletivos. Além disso, o curso possui 300 horas em Atividades Complementares. Contamos com a participação dos Departamentos de Ciências Sociais, Matemática e Administração para as unidades curriculares, ou seja, buscamos a interdisciplinaridade a partir da articulação de conhecimentos relevantes na formação das competências e perfil do egresso.

Há flexibilidade para que os discentes escolham suas eletivas e optativas, no 7º e 8º ciclos, sendo as eletivas qualquer unidade curricular de qualquer curso da FEI. Em termos de ensino, os docentes são orientados a adotarem metodologias ativas, tais como casos para ensino, sala de aula invertida, debates, PBL, tanto no sentido o *Project Based Learning* como também no *Problem Based Learning*, entre outras.

### 4.1. VISÃO GERAL

O curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial é constituído de 6 trilhas que compõe a formação do aluno:

- **Processamento e Análise de Dados:** é composta por disciplinas que dão ênfase no ciclo de vida do dado: desde o momento de coleta até sua análise, incluindo tanto aspectos técnicos como de governança e segurança.

- **Inteligência Artificial:** é composta por conteúdos relacionados ao campo de Aprendizado de Máquina, Métodos Probabilísticos, Sistemas Especialistas e Lógica

- **Computação:** inclui disciplinas de fundamentos, desenvolvimento e análise de algoritmos, redes, IoT e Cloud.

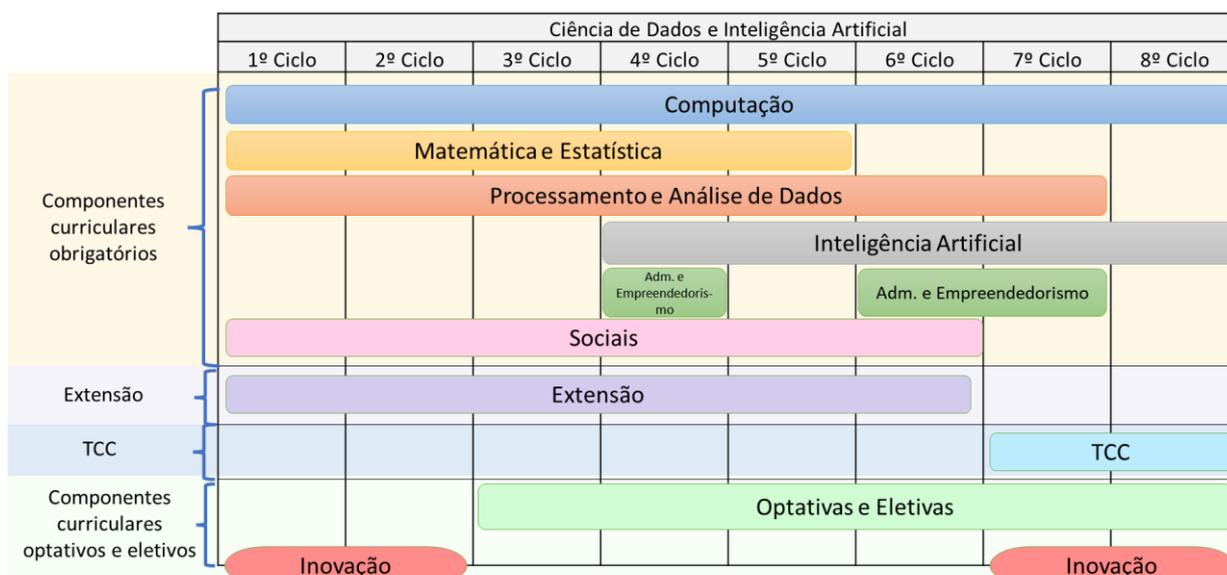
- **Matemática e Estatística:** esta trilha inclui disciplinas relacionadas aos conteúdos teóricos e práticos da área de Matemática como diferentes Cálculos, Estatística e Probabilidade. Nessa trilha também estão inclusos conteúdos referentes à Física da Informação e Aprendizado de Máquina Quântico

- **Administração e Empreendedorismo:** nesta trilha são explorados conteúdos relacionados a Inovação, Empreendedorismo e gestão considerando novas tendências de Big Data e Inteligência Artificial.

- **Sociais:** nesta trilha são abordadas disciplinas que auxiliem na formação humanística do aluno como Ética, Sociologia e Sustentabilidade.

A Figura 8 apresenta a distribuição das trilhas de acordo com os ciclos do curso. Nota-se que fundamentos de Computação são oferecidos durante todo o curso e os fundamentos de Matemática e Estatística são oferecidos nos ciclos iniciais do curso para estabelecer a base de conhecimento do aluno. Algumas unidades curriculares de Processamento e Análise de Dados fazem uma aplicação direta, utilizando algoritmos e lógica de programação, dos conceitos teóricos aprendidos nas disciplinas de Matemática e Estatística. Dada a complexidade dos conceitos de Inteligência Artificial, optou-se por oferecer disciplinas específicas a partir da metade do curso. As unidades curriculares das Sociais, por seu caráter humanístico, são oferecidas já nos ciclos iniciais do curso para fomentar a formação social do aluno. Já as unidades curriculares da trilha de Administração e Empreendedorismo são ofertadas a partir do 3º ciclo, quando o aluno começa a ganhar maturidade sobre problemas que podem ser resolvidos com Ciência de Dados e Inteligência Artificial.

Figura 8: Distribuição das trilhas ao longo do curso.



A relação completa dos componentes curriculares pertencentes a cada trilha e os respectivos ciclos que eles serão introduzidos se encontra na Seção 4.2.1. A distribuição da carga horária para cada componente curricular se encontra na Seção 4.2.7.

Por fim, dado que existe um Referencial de Formação para a área de Ciência de Dados (RF-CD-21) da Sociedade Brasileira de Computação (COMPUTAÇÃO, 2021), a Figura 9 relaciona as trilhas planejadas pelo curso e seu alinhamento com os eixos de formação apresentados na RF-CD-21.

Figura 9: Relação entre eixos de formação da RF-CD-21 e as trilhas do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial: Processamento e Análise de Dados (PAD), Matemática e Estatística (MAT), Inteligência Artificial (IA) e Administração e Empreendedorismo (ADM&Emp)

| Eixos de Formação RF-CD-21  | Trilhas do Curso Ciência de Dados e Inteligência Artificial |
|---|---|
| Fundamentos de Matemática, Estatística e Computação para Ciência de Dados | Computação PAD MAT  |
| Resolução de Problemas  | Computação PAD IA<br>Sociais ADM & Emp                      |
| Desenvolvimento de Sistemas   | Computação PAD IA   |
| Engenharia e Exploração de Dados  | Computação PAD  |
| Dados em Larga Escala   | Computação PAD IA   |
| Mineração de Dados e Aprendizado de Máquina                               | PAD IA  |
| Aprendizado Contínuo e Autônomo   | IA  |
| Ciência, Tecnologia, Inovação e Empreendedorismo                          | Sociais ADM & Emp   |

## 4.2. MATRIZ CURRICULAR

O curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial é oferecido no turno vespertino e noturno e a matriz curricular está estruturada em oito períodos. As

subseções a seguir apresentam a distribuição dos componentes curriculares, considerando as disciplinas obrigatórias, optativas e eletivas (Subseções 4.2.1 e 4.2.2), a descrição das atividades relacionadas ao Trabalho de Conclusão de Curso, Estágio Supervisionado e Atividades Complementares (Subseções 4.2.3, 4.2.4 e 4.2.5, respectivamente). As subseções 4.2.6 e 4.2.7 apresentam como as unidades curriculares estão relacionadas as competências e habilidades e a distribuição da carga horária do curso. Os laboratórios didáticos e de ensino são descritos nas Subseções 4.2.8 e 4.2.9, respectivamente. Por fim a Subseção 4.2.10 detalha a disciplina de Libras, uma disciplina optativa oferecida para todos os cursos da instituição.

#### 4.2.1. Distribuição dos componentes curriculares

As Atividades Práticas Supervisionadas (APS) são atividades acadêmicas desenvolvidas sob a orientação, supervisão e avaliação de docentes e realizadas pelos discentes em horários diferentes daqueles destinados às atividades presenciais em sala de aulas ou laboratórios. Elas obedecem ao disposto na Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, no Parecer CNE/CES nº 575, de 04 de abril de 2001, no Parecer CNE/CES nº 261, de 09 de novembro de 2006, e na Resolução CNE/CES nº 3, de 02 de julho de 2007.

As APS são previstas no Projeto Pedagógico do Curso e estão incorporadas à carga horária das disciplinas do curso. As APS não podem ser utilizadas para reposição de aulas presenciais não ministradas pelos docentes. Podem ser consideradas APS: estudos dirigidos, trabalhos individuais, trabalhos em grupo, desenvolvimento de projetos, atividades em laboratório, atividades de campo, oficinas, pesquisas, estudos de casos, seminários, desenvolvimento de trabalhos acadêmicos, atividades realizadas em *MakerLab*, laboratórios didáticos de Computação, dentre outras.

As APS devem ser detalhadas nos Planos de Ensino das disciplinas e aprovadas pela Coordenação de Curso, cabendo a esse o acompanhamento dessas atividades. O docente da disciplina e a Coordenação de Curso ou Chefia do Departamento proporcionarão acesso dos discentes aos ambientes da instituição, quando as APS devam ser desenvolvidas obrigatoriamente nestes ambientes. As APS

são atividades acadêmicas desenvolvidas sob a orientação, supervisão e avaliação de docentes, diferentemente das Atividades Complementares, que são caracterizadas apenas pela pontuação final. Não cabe, portanto, a pontuação das APS como Atividades Complementares. As APS devem ser registradas no Diário de Classe, conforme procedimentos apresentados em instrução normativa específica. Está sendo discutido e elaborado na Instituição uma regulamentação específica para APS.

Para as disciplinas *Digital eXperience* e *Digital eXperience Ultimate* (1º e 2º períodos) o docente da disciplina será encarregado de planejar as tarefas, conteúdos e avaliações dessas atividades. Similarmente às disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o professor da disciplina também supervisionará as atividades APS. Nas disciplinas TCC e Metodologia Científica (TCC1) e Projeto de Desenvolvimento de Software (TCC2) o professor orientador será o responsável pela supervisão desta atividade, como já é feito atualmente.

O Quadro 24 apresenta a distribuição dos componentes curriculares em cada ciclo e sua respectiva carga horária. A maioria das disciplinas possui 200 minutos de duração (carga horária igual a 80 horas-aula), sendo que cada semestre possui, no máximo 400 horas-aula (20 horas-aula semanais) de conteúdo. A ementa de cada disciplina se encontra no Anexo 1 deste documento.

Quadro 24. Distribuição dos componentes curriculares.

| Ciência de Dados e Inteligência Artificial |  |                |   |     |     |                              |                                 |
|--|--|----------------|---|-----|-----|------------------------------|---------------------------------|
| Períodos                                   | Unidade Curricular                             | Aulas Semanais |   |     |     | Carga Horária/Aula Semestral | Carga Horária/Relógio Semestral |
|  |  | T              | P | APS | UCE |                              |                                 |
| 1º Período                                 | Banco de Dados                                 |                | 4 |     |     | 80                           | 66,67                           |
|  | Modelagem Matemática                           |                | 2 |     |     | 40                           | 33,33                           |
|  | Fundamentos de Algoritmos                      |                | 4 |     |     | 80                           | 66,67                           |
|  | Programação <i>Full Stack</i>                  |                | 4 |     |     | 80                           | 66,67                           |
|  | <i>Digital eXperience</i>                      |                | 2 | 4   |     | 120                          | 100                             |
|  | Sociologia (UCE)                               |                |   |     | 2   | 40                           | 33,33                           |
| 2º Período                                 | Fundamentos da Ciência e Visualização de Dados | 2              | 2 |     |     | 80                           | 66,67                           |

|            |  |   |   |   |   |    |       |
|------------|--|---|---|---|---|----|-------|
|            | Cálculo Vetorial e Geometria Analítica                       | 2 | 2 |   |   | 80 | 66,67 |
|            | Cálculo Diferencial e Integral                               | 4 |   |   |   | 80 | 66,67 |
|            | Desenvolvimento de Algoritmos                                |   | 4 |   |   | 80 | 66,67 |
|            | <i>Digital eXperience Ultimate</i>                           |   | 2 | 2 |   | 80 | 66,67 |
|            | Leitura e Pensamento crítico (UCE)                           |   |   |   | 2 | 40 | 33,33 |
|            |  |   |   |   |   |    |       |
| 3º Período | Tratamento de Dados (UCE)                                    |   |   |   | 4 | 80 | 66,67 |
|            | Cálculo Multivariável  | 2 |   |   |   | 40 | 33,33 |
|            | Modelos Probabilísticos, Amostragem e Inferência Estatística | 2 | 2 |   |   | 80 | 66,67 |
|            | Conectividade e IOT  |   | 4 |   |   | 80 | 66,67 |
|            | Desenvolvimento de Software Orientado a Objetos              |   | 4 |   |   | 80 | 66,67 |
|            | Pessoa, Sociedade e Tecnologia (UCE)                         |   |   |   | 2 | 40 | 33,33 |
|            |  |   |   |   |   |    |       |
| 4º Período | <i>Performance e Tuning de Dados</i>                         |   | 2 |   |   | 40 | 33,33 |
|            | IA Clássica e Probabilística                                 |   | 2 |   |   | 40 | 33,33 |
|            | Estatística Multivariada e Modelagem Estatística             | 2 | 2 |   |   | 80 | 66,67 |
|            | Álgebra Linear e Aplicações                                  | 4 |   |   |   | 80 | 66,67 |
|            | Estrutura de Dados e Análise de Algoritmos                   |   | 4 |   |   | 80 | 66,67 |
|            | Marketing Digital e Inteligência de Mercado                  | 2 |   |   |   | 40 | 33,33 |
|            | Ecologia e Sustentabilidade (UCE)                            |   |   |   | 2 | 40 | 33,33 |
|            |  |   |   |   |   |    |       |
| 5º Período | Recuperação da Informação                                    |   | 4 |   |   | 80 | 66,67 |
|            | Estatística Espacial   |   | 2 |   |   | 40 | 33,33 |
|            | Aprendizado de Máquina                                       |   | 4 |   |   | 80 | 66,67 |
|            | Desenvolvimento de Aplicativos Móveis                        |   | 4 |   |   | 80 | 66,67 |
|            | Interação Humano-Computador                                  |   | 2 |   |   | 40 | 33,33 |

|                           |  |   |   |   |   |     |         |
|---------------------------|--|---|---|---|---|-----|---------|
|                           | Expressão oral e escrita (UCE)                       |   |   |   | 2 | 40  | 33,33   |
|                           | Física da Informação                                 | 2 |   |   |   | 40  | 33,33   |
|                           |  |   |   |   |   |     |         |
| 6º Período                | Infraestrutura de Big Data                           |   | 4 |   |   | 80  | 66,67   |
|                           | Inteligência Computacional                           |   | 4 |   |   | 80  | 66,67   |
|                           | Sistemas Paralelos e Distribuídos                    |   | 2 |   |   | 40  | 33,33   |
|                           | Projeto e Gestão de Dados                            | 2 | 2 |   |   | 80  | 66,67   |
|                           | Fundamentos de Contabilidade e Finanças              | 4 |   |   |   | 80  | 66,67   |
|                           | Ética (UCE)  |   |   |   | 2 | 40  | 33,33   |
|                           |  |   |   |   |   |     |         |
| 7º Período                | Análise de Dados Avançada (UCE)                      |   |   |   | 4 | 80  | 66,67   |
|                           | Redes Neurais e <i>Deep Learning</i>                 |   | 4 |   |   | 80  | 66,67   |
|                           | <i>MLOps</i> em Cloud                                |   | 4 |   |   | 80  | 66,67   |
|                           | TCC e Metodologia Científica (TCC1)                  | 2 |   | 6 |   | 160 | 133,33  |
|                           | Gestão Estratégica de Pessoas                        | 4 |   |   |   | 80  | 66,67   |
|                           | Optativa   | 4 |   |   |   | 80  | 66,66   |
|                           |  |   |   |   |   |     |         |
| 8º Período                | Processamento de Linguagem Natural e <i>Chatbots</i> |   | 2 |   |   | 40  | 33,33   |
|                           | Visão Computacional                                  |   | 2 |   |   | 40  | 33,33   |
|                           | Segurança e Criptografia                             |   | 4 |   |   | 80  | 66,67   |
|                           | Projeto de Desenvolvimento de Software (TCC2)        | 2 |   | 6 |   | 160 | 133,33  |
|                           | <i>Machine Learning</i> Quântico                     | 2 |   |   |   | 40  | 33,33   |
|                           | Eletiva  | 4 |   |   |   | 80  | 66,66   |
|                           |  |   |   |   |   |     |         |
| Total Conteúdo            |  |   |   |   |   |     | 2766,69 |
| Atividades complementares |  |   |   |   |   |     | 300     |
| Optativa/Eletiva          |  |   |   |   |   |     | 133,32  |
| Total                     |  |   |   |   |   |     | 3200,01 |

Nota: elaborado pelos autores.

#### 4.2.2. Disciplinas eletivas e optativas

As disciplinas eletivas são de livre escolha do aluno entre componentes curriculares, diferentes das disciplinas obrigatórias e optativas, podendo ser cursadas pelo aluno em qualquer momento do curso, tanto na própria instituição como em outras IES legalmente operantes. O objetivo das disciplinas eletivas é permitir o enriquecimento cultural e a atualização de conhecimentos da formação acadêmica, reforçando a aptidão específica de cada estudante.

As disciplinas optativas são componentes curriculares que complementam a formação profissional geral ou específica, tendo forte relação com as áreas de conhecimento do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial e com as áreas de atuação do egresso do curso. A escolha das disciplinas optativas pelo aluno é feita dentre um conjunto de disciplinas concebidas e indicadas no currículo cuja oferta é definida a cada período letivo. Cabe observar que as optativas podem ser suprimidas ou criadas mediante aprovação nos órgãos colegiados.

As possíveis disciplinas optativas que o aluno do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial poderá optar por cursar a partir do 3º período estão listadas a seguir, na Tabela 2 e suas respectivas ementas no Anexo 2. Para ressaltar ao aluno que ele deverá cumprir esses créditos, é explicitado no 7º e 8º período disciplinas específicas para tal fim, conforme Quadro 24. Durante o curso o aluno pode fazer optativas e/ou eletivas em contraturno e no curso de Ciência da Computação. Finalmente, destaca-se que a disciplina de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) conforme Decreto No. 5.626 de 22 de dezembro de 2005 é oferecida como disciplina optativa.

Tabela 2: Lista de disciplinas optativas

| Disciplina Optativa                       | T | P | Curso Origem          | Pré-Requisito (quando existir) |
|---|---|---|-----------------------|--------------------------------|
| Libras-Língua Brasileira de Sinais        | 2 | 0 | Ciências Sociais      |                                |
| Arquitetura e Organização de Computadores | 2 | 2 | Ciência da Computação | Digital eXperience (CDIA)      |
| Linguagens formais e autômatos            | 0 | 2 | Ciência da Computação |                                |
| Experiência do Usuário e Front-End        | 0 | 2 | Ciência da Computação |                                |

|   |   |   |                        |  |
|---|---|---|------------------------|--|
| Sistemas Operacionais                     | 2 | 2 | Ciência da Computação  | Linguagens formais e autômatos (CC)                    |
| Compiladores                              | 2 | 2 | Ciência da Computação  | Linguagens formais e autômatos (CC)                    |
| Computação Gráfica e Realidades Imersivas | 2 | 2 | Ciência da Computação  | Desenvolvimento de Software Orientado a Objetos (CDIA) |
| Cloud Computing e DevOps                  | 0 | 4 | Ciência da Computação  | Conectividade e IoT (CDIA)                             |
| Engenharia de Software                    | 0 | 2 | Ciência da Computação  | Desenvolvimento de Software Orientado a Objetos (CDIA) |
| Teste de Software                         | 0 | 4 | Ciência da Computação  | Engenharia de Software (CC)                            |
| Redes de Computadores                     | 2 | 2 | Ciência da Computação  | Conectividade e IoT (CDIA)                             |
| Startups Inovadoras e Sustentáveis        | 4 | 0 | Administração          |  |
| Pesquisa Operacional I                    | 2 | 2 | Engenharia de Produção |  |

Nota: elaborado pelos autores.

#### 4.2.3. Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da graduação em Ciência de Dados e Inteligência Artificial consiste na elaboração, pelos alunos, de um trabalho de pesquisa e desenvolvimento cujo conteúdo deve abordar uma das áreas de atuação do cientista de dados. O desenvolvimento do trabalho é feito, preferencialmente, em grupo de alunos e nos dois últimos períodos do curso. Há uma disciplina na matriz curricular em cada um desses períodos cuja finalidade é fazer o acompanhamento e facilitar a busca por soluções. Os alunos contam com a orientação de um professor durante o desenvolvimento do trabalho.

As regulamentações e orientações para o desenvolvimento dos trabalhos de conclusão de curso são apresentadas aos alunos no início da disciplina de TCC e Metodologia Científica (TCC1) e reforçadas em Projeto de Desenvolvimento de Software (TCC2).

#### 4.2.4. Estágio supervisionado

No curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, o estágio supervisionado não é obrigatório. Contudo, o estágio extracurricular e atividade profissionais,

remunerados ou não, com funções correlatas às competências do curso podem ser consideradas como atividades complementares.

#### 4.2.5. Atividades complementares

Os alunos devem participar de um mínimo de 300 horas de atividades complementares ao longo do curso. As atividades complementares têm como objetivo habilitar o aluno a buscar sua própria formação e atualização profissional. Para avaliação das Atividades Complementares são considerados o número de horas dedicadas às atividades desenvolvidas e a coerência das atividades com o presente projeto pedagógico.

A supervisão das atividades complementares é realizada por docentes indicados pelo coordenador do curso. Tais docentes têm dedicação semanal mínima de 2 horas para cada 50 alunos do curso, de forma a atender plenamente às seguintes tarefas:

- Analisar e validar a documentação das Atividades Complementares apresentadas pelos alunos.
- Avaliar as solicitações para validação de horas em Atividades Complementares;
- Orientar os alunos quanto ao desenvolvimento das atividades, bem como aos procedimentos de validação das horas de Atividades Complementares.
- Encaminhar à Secretaria Geral o resultado da avaliação das Atividades Complementares dos alunos para o devido registro acadêmico.
- Subsidiar a Coordenação de Curso com as informações de acompanhamento das atividades, para avaliação da necessidade de revisão dos critérios e procedimentos relacionados às Atividades Complementares.

É considerada, para efeito de validação das horas de atividades complementares, a participação nas atividades desenvolvidas a partir do ingresso do aluno no curso de graduação.

Para efeito de contabilização da carga-horária exigida em Atividades Complementares, conforme concepção curricular neste projeto pedagógico, as diversas atividades passíveis de convalidação mediante a avaliação de documentação comprobatória, estão descritas e quantificadas em regulamento próprio do curso.

As atividades complementares contemplam disciplinas e cursos opcionais que permitem ao aluno, por exemplo, desenvolver outros idiomas por meio de cursos extracurriculares oferecidos e estimulados pela instituição, dentre os quais o inglês, alemão e espanhol.

Entretanto, para que se possa estimular um aprendizado mais abrangente e diversificado, algumas considerações acerca das atividades complementares devem ser estabelecidas, sendo elas:

- Nenhuma atividade pode contabilizar, em seu máximo acumulado, um total de horas maior do que 75% das horas totais obrigatórias.
- Somente serão contabilizadas horas de atividades efetivamente realizadas quando o aluno estiver regularmente matriculado e elas forem realizadas fora do horário regular de aula.
- As atividades podem ser contabilizadas por semestre, definindo-se um número máximo de horas por semestre.

As atividades complementares são regidas por normativa da instituição e um regulamento específico para o curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial. Este regulamento estabelece as normas necessárias para convalidação de horas das atividades, bem como descreve e quantifica em anexo próprio as diversas atividades passíveis de aceitação mediante avaliação de documentação comprobatória.

A Instituição conta com um sistema digital próprio para o acompanhamento das atividades e horas complementares. Todo o processo para a obtenção de créditos das horas é feito via sistema e todos os documentos são mantidos durante toda a vida acadêmica do discente, possibilitando auditoria sempre que necessária. Dessa forma, todo o regulamento específico para contabilização das horas é feito de forma automática, permitindo uma análise imparcial e precisa. As recusas de atividades são sempre justificadas e retornadas ao discente.

Ou seja, utilizam-se parâmetros claros para que os estudantes possam registrar suas atividades complementares. Nessa mesma direção, a Coordenação do curso avalia e delibera sobre as atividades realizadas, gerindo as informações, de maneira individualizada, de tal forma a alcançar o objetivo pretendido que é o efetivo desenvolvimento dos conhecimentos, competências, habilidades e atividades esperados para os egressos do curso.

#### 4.2.6. Relação entre os componentes curriculares e as competências técnicas

O curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial é formado por 6 trilhas como descrito na Seção 4.1. As competências por trilha se encontram no Quadro 25. É possível verificar que dado a natureza do curso, as trilhas de Processamento e Análise de Dados, Computação, Inteligência Artificial e Matemática possuem mais competências desenvolvidas. As competências C10, C11 e C12 buscam trabalhar as competências com foco na entrega do produto e do cliente final, o que permite uma maior aderência com a trilha de Administração e Empreendedorismo. Finalmente a competência C12, por tratar do foco na resolução de problemas científicos e comerciais utilizando dados, necessariamente transpassa por aspectos sociais, na qual o ser humano e o ambiente que vive faz parte do processo. Dessa forma, a trilha das Sociais também colabora para o desenvolvimento dessa competência técnica.

Quadro 25. Competências desenvolvidas de acordo com a trilha.

| Trilha                           | Competências |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|----------------------------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|                                  | C1           | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 |
| Processamento e Análise de Dados | X            | X  | X  |    | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   |     |
| Matemática e Estatística         | X            | X  |    |    |    | X  | X  |    |    | X   |     |     |
| Inteligência Artificial          | X            |    | X  | X  | X  |    | X  |    |    |     |     |     |
| Computação                       |              | X  |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X   |     |     |
| Administração e Empreendedorismo |              |    |    |    |    |    |    |    |    | X   | X   | X   |
| Sociais                          |              |    |    |    |    |    |    |    |    | X   |     | X   |

Nota: elaborado pelos autores.

O Quadro 26 apresenta a distribuição das competências por ciclo do curso, nesse quadro podemos verificar uma distribuição homogênea entre as trilhas em todos os ciclos e uma progressão na quantidade de competências desenvolvidas ao longo do curso. No primeiro ciclo, por exemplo, são desenvolvidas 7 competências

diferentes, enquanto no 6º ciclo são desenvolvidas 11 competências distintas. Nos 7º e 8º ciclos existem as disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso, Optativas e Eletivas. Como essas disciplinas dependem de escolhas do aluno, diferentes competências podem ser desenvolvidas dependendo da sua opção.

Quadro 26. Competências desenvolvidas de acordo com cada ciclo e trilha.

| Períodos   | Trilha                           | Competências |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|------------|----------------------------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|            |                                  | C1           | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 |
| 1º Período | Processamento e Análise de Dados | X            | X  |    |    |    | X  | X  | X  |    |     |     |     |
|            | Matemática e Estatística         | X            |    |    |    |    |    |    |    | X  |     |     |     |
|            | Computação                       | X            | X  |    |    |    | X  | X  |    |    |     |     |     |
|            | Sociais                          |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | X   |
| 2º Período | Processamento e Análise de Dados | X            | X  |    |    |    | X  | X  |    |    |     | X   |     |
|            | Matemática e Estatística         | X            |    |    |    |    | X  | X  |    |    |     |     |     |
|            | Computação                       | X            | X  |    |    |    | X  | X  |    |    |     |     |     |
|            | Sociais                          |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | X   |
| 3º Período | Processamento e Análise de Dados | X            |    |    |    | X  |    |    |    |    |     | X   |     |
|            | Matemática e Estatística         | X            |    |    |    |    |    | X  |    |    | X   |     |     |
|            | Computação                       |              |    |    |    |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Sociais                          |              |    |    |    |    |    |    |    |    | X   |     | X   |
| 4º Período | Processamento e Análise de Dados |              |    |    |    |    | X  |    |    |    |     |     |     |
|            | Matemática e Estatística         | X            |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Inteligência Artificial          |              |    | X  | X  |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Computação                       |              |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  |     |     |     |
|            | Administração e Empreendedorismo |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     | X   | X   |
|            | Sociais                          |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | X   |
| 5º Período | Processamento e Análise de Dados | X            |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Matemática e Estatística         | X            | X  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Inteligência Artificial          | X            |    | X  | X  | X  |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Computação                       |              | X  |    |    |    |    | X  |    |    | X   |     |     |
|            | Sociais                          |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | X   |
| 6º Período | Processamento e Análise de Dados | X            |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X   | X   | X   |
|            | Inteligência Artificial          |              |    | X  | X  |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Computação                       |              |    |    |    | X  |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Administração e Empreendedorismo |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     | X   |     |
|            | Sociais                          |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | X   |
| 7º Período | Processamento e Análise de Dados | X            | X  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Inteligência Artificial          |              |    | X  | X  |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Computação                       |              |    |    |    |    |    |    | X  | X  |     |     |     |
|            | Administração e Empreendedorismo |              |    |    |    |    |    |    |    |    | X   |     |     |
| 8º Período | Inteligência Artificial          |              |    | X  | X  |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Computação                       |              |    |    |    |    |    |    | X  | X  |     |     |     |

Nota: elaborado pelos autores.

Por fim, o Quadro 27 apresenta as competências técnicas trabalhadas de acordo com o ciclo, a trilha e o componente curricular. Nesse sentido, observa-se novamente uma homogeneidade no desenvolvimento de diferentes competências.

Em geral, nos ciclos iniciais, uma disciplina capacita, em média, 2 competências. Nos ciclos finais a média é de 3 competências por disciplina.

Quadro 27. Distribuição das competências técnicas por componente curricular e sua respectiva trilha.

| Períodos   | Componente curricular  | Competências |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|------------|--|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|            |  | C1           | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 |
| 1º Período | Banco de Dados   |              |    |    |    |    | X  |    | X  |    |     |     |     |
|            | Modelagem Matemática   | X            |    |    |    |    |    |    |    | X  |     |     |     |
|            | Fundamentos de Algoritmos                                    |              |    |    |    |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Programação Full Stack                                       |              |    |    |    |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Digital eXperience   | X            | X  |    |    |    | X  | X  |    |    |     |     |     |
|            | Sociologia   |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | X   |
| 2º Período | Fundamentos da Ciência e Visualização de Dados               | X            | X  |    |    |    |    |    |    |    |     | X   |     |
|            | Cálculo Vetorial e Geometria Analítica                       |              |    |    |    |    | X  | X  |    |    |     |     |     |
|            | Cálculo Diferencial e Integral                               | X            |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Desenvolvimento de Algoritmos                                |              |    |    |    |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Digital eXperience Ultimate                                  | X            | X  |    |    |    | X  | X  |    |    |     |     |     |
|            | Leitura e Pensamento Crítico                                 |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | X   |
| 3º Período | Tratamento de Dados  | X            |    |    |    | X  |    |    |    |    |     | X   |     |
|            | Modelos Probabilísticos, Amostragem e Inferência Estatística | X            |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Cálculo Multivariável  |              |    |    |    |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Conectividade e IOT  |              |    |    |    |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Desenvolvimento de Software Orientado a Objetos              |              |    |    |    |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Pessoa, Sociedade e Tecnologia                               |              |    |    |    |    |    |    |    | X  |     |     | X   |
| 4º Período | <i>Performance e Tuning de Dados</i>                         |              |    |    |    |    | X  |    |    |    |     |     |     |
|            | IA Clássica e Probabilística                                 |              |    | X  | X  |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Álgebra Linear e Aplicações                                  | X            |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Estatística Multivariada e Modelagem Estatística             | X            |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Estrutura de Dados e Análise de Algoritmos                   |              |    |    |    |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Marketing Digital e Inteligência de Mercado                  |              |    |    |    |    |    |    |    |    | X   | X   |     |
|            | Ecologia e Sustentabilidade                                  |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | X   |
| 5º Período | Recuperação da Informação                                    | X            |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Aprendizado de Máquina                                       | X            |    | X  | X  | X  |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Estatística Espacial   | X            | X  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Desenvolvimento de Aplicativos Móveis                        |              | X  |    |    |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Interação Humano-Computador                                  |              | X  |    |    |    |    |    |    | X  |     |     |     |
|            | Expressão oral e escrita                                     |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | X   |
|            | Física da Informação   | X            |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
| 6º Período | Infraestrutura de Big Data                                   | X            |    |    |    | X  | X  |    | X  | X  |     |     |     |
|            | Projeto e Gestão de Dados                                    |              |    |    |    |    | X  | X  |    | X  | X   | X   | X   |
|            | Inteligência Computacional                                   |              |    | X  | X  |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Sistemas Paralelos e Distribuídos                            |              |    |    |    |    |    | X  |    | X  |     |     |     |
|            | Fundamentos de Contabilidade e Finanças                      |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     | X   |     |
|            | Ética  |              |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | X   |
| 7º Período | Análise de Dados Avançada                                    | X            | X  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Redes Neurais e <i>Deep Learning</i>                         |              |    | X  | X  |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | <i>MLOps em Cloud</i>  |              |    |    |    |    | X  | X  |    | X  |     |     |     |
|            | TCC e Metodologia Científica                                 | X            | X  | X  |    |    | X  |    |    |    |     |     | X   |
|            | Gestão Estratégica de Pessoas                                |              |    |    |    |    |    |    |    |    | X   |     |     |
| 8º Período | Processamento de Linguagem Natural e <i>Chatbots</i>         |              |    | X  | X  |    |    |    |    |    |     |     |     |
|            | Visão Computacional  |              |    |    |    |    |    | X  |    |    |     |     |     |
|            | Segurança e Criptografia                                     |              |    |    |    |    |    |    | X  | X  |     |     |     |
|            | Projeto de Desenvolvimento de Software (TCC2)                |              |    |    | X  |    | X  |    |    |    |     |     | X   |
|            | <i>Machine Learning</i> Quântico                             |              |    | X  |    |    |    | X  |    |    |     |     |     |

Nota: elaborado pelos autores.

#### 4.2.7. Relação entre os componentes curriculares e as competências humanas

Similarmente, o Quadro 28 apresenta as competências humanas trabalhadas de acordo com o ciclo, a trilha e o componente curricular. Nota-se que há um equilíbrio entre as competências que desenvolvem aspectos como liderança, trabalho em equipe e multidisciplinar e competências sociais mais individuais como ética e proatividade.

Quadro 28: Distribuição das competências humanas por componente curricular e sua respectiva trilha.

| Períodos   | Componente curricular  | Competências |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------|--|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|            |  | CH1          | CH2 | CH3 | CH4 | CH5 | CH6 | CH7 | CH8 | CH9 |
| 1º Período | Banco de Dados   | X            | X   |     |     |     | X   |     | X   |     |
|            | Modelagem Matemática   | X            | X   |     |     | X   |     | X   |     |     |
|            | Fundamentos de Algoritmos                                    | X            | X   |     |     |     | X   |     | X   |     |
|            | Programação Full Stack                                       | X            | X   |     |     |     | X   |     | X   |     |
|            | Digital eXperience   |              |     | X   | X   | X   | X   |     |     |     |
|            | Sociologia   |              | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   |     |
| 2º Período | Fundamentos da Ciência e Visualização de Dados               | X            | X   |     |     |     | X   | X   | X   |     |
|            | Cálculo Vetorial e Geometria Analítica                       | X            | X   |     |     | X   |     | X   |     |     |
|            | Cálculo Diferencial e Integral                               | X            | X   |     |     | X   |     | X   |     |     |
|            | Desenvolvimento de Algoritmos                                | X            | X   |     |     |     | X   |     | X   |     |
|            | Digital eXperience Ultimate                                  |              |     | X   | X   | X   | X   |     |     |     |
|            | Leitura e Pensamento Crítico                                 |              |     |     |     | X   |     | X   |     |     |
| 3º Período | Tratamento de Dados  | X            | X   |     |     |     | X   | X   | X   |     |
|            | Modelos Probabilísticos, Amostragem e Inferência Estatística | X            | X   |     |     | X   |     | X   |     |     |
|            | Cálculo Multivariável  | X            | X   |     |     | X   |     | X   |     |     |
|            | Conectividade e IOT  | X            | X   |     |     |     | X   |     | X   |     |
|            | Desenvolvimento de Software Orientado a Objetos              | X            | X   |     |     |     | X   |     | X   |     |
|            | Pessoa, Sociedade e Tecnologia                               | X            | X   |     | X   | X   | X   | X   | X   |     |
| 4º Período | <i>Performance e Tuning de Dados</i>                         | X            | X   |     |     |     | X   | X   | X   |     |
|            | IA Clássica e Probabilística                                 | X            | X   |     |     |     | X   | X   | X   |     |
|            | Álgebra Linear e Aplicações                                  | X            | X   |     |     | X   |     | X   |     |     |
|            | Estatística Multivariada e Modelagem Estatística             | X            | X   |     |     | X   |     | X   |     |     |

|            |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|            | Estrutura de Dados e Análise de Algoritmos           | X | X |   |   |   | X |   | X |   |
|            | Marketing Digital e Inteligência de Mercado          | X | X |   |   | X | X | X |   |   |
|            | Ecologia e Sustentabilidade                          |   |   |   | X |   | X | X | X | X |
| 5º Período | Recuperação da Informação                            | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Aprendizado de Máquina                               | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Estatística Espacial                                 | X | X |   |   | X |   | X |   |   |
|            | Desenvolvimento de Aplicativos Móveis                | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Interação Humano-Computador                          | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Expressão oral e escrita                             |   |   |   |   | X | X | X |   |   |
|            | Física da Informação                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6º Período | Infraestrutura de Big Data                           | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Projeto e Gestão de Dados                            | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Inteligência Computacional                           | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Sistemas Paralelos e Distribuídos                    | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Fundamentos de Contabilidade e Finanças              |   | X |   |   |   |   | X |   |   |
|            | Ética  | X |   |   | X |   |   | X | X | X |
| 7º Período | Análise de Dados Avançada                            | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Redes Neurais e <i>Deep Learning</i>                 | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | <i>MLOps em Cloud</i>                                | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | TCC e Metodologia Científica (TCC1)                  |   | X | X | X | X | X |   | X |   |
|            | Gestão Estratégica de Pessoas                        |   | X | X | X | X |   | X | X |   |
| 8º Período | Processamento de Linguagem Natural e <i>Chatbots</i> | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Visão Computacional                                  | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Segurança e Criptografia                             | X | X |   |   |   | X | X | X |   |
|            | Projeto de Desenvolvimento de Software (TCC2)        |   | X | X | X | X | X |   | X |   |
|            | Machine Learning Quântico                            | X | X |   |   |   |   | X | X |   |

Nota: elaborado pelos autores.

#### 4.2.8. Distribuição da carga horária do curso

A Tabela 3 apresenta a distribuição da carga horária do curso de acordo com o tipo de atividade. A carga horária total inclui componentes curriculares obrigatórios, optativos, eletivos, TCC, atividades complementares e extensão. Nota-se que a o componente de Extensão abrange 10,42% de todo o conteúdo do curso.

Tabela 3. Distribuição da carga horária

| Atividade                                     | %           | Horas          |
|---|-------------|----------------|
| Componentes Curriculares Obrigatórios         | 67,70%      | 2166,71        |
| Componentes Curriculares Optativos e Eletivos | 4,17%       | 133,32         |
| Trabalho de Conclusão de Curso                | 8,33%       | 266,66         |
| Atividades Complementares                     | 9,38%       | 300,00         |
| Extensão                                      | 10,42%      | 333,32         |
| <b>Total</b>                                  | <b>100%</b> | <b>3200,01</b> |

Nota: elaborado pelos autores.

#### 4.2.9. Laboratórios didáticos

Conforme descrito no PDI, os laboratórios didáticos são utilizados para o ensino, pesquisa, extensão e projetos. Muitos dos laboratórios são utilizados tanto para ensino como para pesquisa, como fruto da indução institucional voltada à articulação entre as duas atividades. Na prática, além da convivência de estudantes e pesquisadores, as instalações contam com salas de aula inseridas dentro dos espaços laboratoriais, com aulas práticas que favorecem a aplicação de metodologias ativas e de experimentação. A manutenção contínua das instalações garante qualidade aos espaços. A atualização e manutenção dos recursos de laboratórios é feita pela Coordenadoria Geral de Informática. Abaixo são destacados os laboratórios didáticos que os alunos de Ciência de Dados e Inteligência Artificial podem usufruir.

#### **Laboratório de Engenharia de Software e Interação Humano-Computador**

O laboratório localizado no 4º Andar do Prédio K, sala K4-08, oferece estrutura computacional para diversos trabalhos nas seguintes áreas: Interação/Interface Humano-Computador, Sistemas Hiper mídias e Engenharia de Software, atendendo às necessidades dos ciclos de desenvolvimento Web e aplicações móveis baseadas em ambientes sensíveis ao toque, onde há aulas que abordam todas as fases do ciclo de vida de Engenharia de Software, envolvendo a especificação, gestão, modelagem, projeto, desenvolvimento, testes e implantação de sistemas computacionais. Foi projetado para a execução de dinâmicas de projeto de concepção de software centrado no usuário, favorecendo o design participativo, prototipações e testes de

usabilidade. Atende também aos alunos que participam dos concursos de “Maratona de Programação”.

### **Laboratório de Realidade Virtual e Aumentada**

Localizado no 4º Andar do prédio K, sala K4-02, o laboratório disponibiliza diversos computadores de alto desempenho, com placas de vídeo dedicadas de última geração, permitindo a execução de sistemas de modelagem 2D e 3D comuns em Computação Gráfica e Visão Computacional. O desenvolvimento em Computação Gráfica envolve desde a criação de código de baixo nível até o uso de ferramentas de modelagem 3D de alto nível. O laboratório tem com diversos dispositivos de interação imersiva como canetas hápticas, óculos/capacetes estereoscópicos como Microsoft Hololens e HTC Vive, sensores Kinect, entre outros. Todos os equipamentos são dimensionados para desenvolvimento de ambientes virtuais, avatares, sistemas imersivos de simulação e treinamento. O Laboratório é utilizado para disciplinas de Computação Gráfica, Simulação de Sistemas, Interação Humano-Computador, e permite demonstrações pontuais em simulações tridimensionais e imersivas para diversos outros cursos.

### **Laboratório de Robótica e Inteligência Artificial**

Localizado no prédio E, sala E0-51, neste laboratório se desenvolvem de pesquisas em Robótica e Inteligência Artificial. Atualmente, são desenvolvidas pesquisas nas áreas de Visão Computacional, Planejamento de Ações, Controle Dinâmico de Robôs. As pesquisas são motivadas e validadas no domínio de futebol de robôs. Este laboratório possui 06 computadores com placas de captura de vídeo, com sistemas LINUX e Windows ligados na internet, intranet local com servidor dedicado e câmeras de vídeo para captura de imagens digitais com alta frequência. O laboratório possui 08 robôs em tamanho médio para futebol de robôs, além de uma arena para futebol de robôs, de acordo com as especificações da categoria Robocup Small Size League - SSL. O laboratório é utilizado por alunos de iniciação científica, para trabalhos de conclusão de curso, mestrado e doutorado, além de permitir demonstrações e experimentos das disciplinas de inteligência artificial e robótica da Instituição.

## **Laboratório de Robótica Móvel Inteligente e Humanoides**

Localizado no 5º Andar do prédio K, sala K5-06, o laboratório concentra-se em pesquisas e desenvolvimento em robôs móveis inteligentes no formato de humanoides e dos sistemas em robótica cognitiva. O laboratório é utilizado por alunos de iniciação científica, para trabalhos de conclusão de curso, mestrado e doutorado, permitindo demonstrações e experimentos das disciplinas de inteligência artificial e robótica da Instituição. O ambiente possui computadores de última geração com Linux e Windows, um robô peoplebot Activ Media Robotics, câmeras de visão estéreo videre design, sensores MS Kinect e outras câmeras para experimentos de visão computacional. Há um robô móvel para múltiplos terrenos Husky A200 da Clearpath Robotics e um quadrotor AscTec Pelican. O laboratório possui gramado artificial com marcações e traves conforme regras/dimensões da RoboCup Humanoid League, permitindo realizar partidas de futebol de robôs humanoide autônomos e inteligentes.

## **Laboratório de Robótica de Serviço e Interfaces Inteligentes**

Localizado no 5º Andar do prédio K, sala K5-20, o laboratório concentra-se em pesquisas relacionadas a robôs de serviços que são inteligentes que devem interagir com pessoas com eficácia e eficiência. Desta maneira, a robótica de serviço se caracterizou como tema que motiva os avanços das interfaces inteligentes, e neste contexto o laboratório possui plataformas robóticas de mercado e projetadas e fabricadas pelos alunos da FEI. Diversos sensores e equipamentos estão disponíveis para acoplamento nas plataformas, permitindo o desenvolvimento de interfaces e processos de interação inteligentes com as pessoas, como: sensores Kinect, câmeras, Intel RealSense, microfones direcionais, sensores de som 3D, sonares, lasers, entre outros. Peças podem ser fabricadas com o uso das impressoras 3D.

O laboratório é utilizado por alunos de iniciação científica, para trabalho de conclusão de curso, mestrado e doutorado, permitindo demonstrações e experimentos das disciplinas de Interação Humano-Computador, Interação Humano-Robô, Inteligência Artificial e Robótica induzidos pela Instituição.

## **Laboratório de Internet das Coisas**

Localizado no térreo do prédio D, sala D0-13, é o laboratório de pesquisa dedicado ao desenvolvimento de pesquisas em IOT. O laboratório possui infraestrutura composta por mesas e bancadas de trabalho considerando um design atualizado e flexível para experimentos e aulas. O laboratório disponibiliza computadores e kits Arduino e Raspberry PI em diversas versões e configurações. Adicionalmente, uma grande diversidade de sensores está disponível para construção de protótipos, como sensores de luz, temperatura, umidade, presença e câmeras. Suportes e protótipos de acoplamento para os sensores podem ser fabricados com o uso da impressora 3D para uso exclusivo deste laboratório. O laboratório é utilizado por alunos de iniciação científica, para trabalho de conclusão de curso, para mestrado e doutorado, além de permitir demonstrações e experimentos das disciplinas de Otimização de Algoritmos, Arquitetura de Computadores, Computação Móvel e Embarcada, Inteligência Artificial e Internet das Coisas.

### 4.2.10. Laboratórios de apoio ao ensino e de estudos

A Coordenadoria Geral de Informática responsável pelo funcionamento dos laboratórios de ensino e estudo, utilizados para realização de aulas, trabalhos e para estudo livre. No campus SBC, são 23 laboratórios, com 28 computadores cada um e 07 laboratórios com 37 computadores em cada um. No campus SP são 3 laboratórios com 40 computadores cada. Todos os computadores são de última geração, com ambiente Windows. Outros ambientes operacionais estão disponíveis para uso em aulas, como Linux e NT Server.

O horário de funcionamento dos laboratórios é de 2ª a 6ª feira, das 07:20h às 22:40h e aos sábados, das 07:20h às 16:40h.

Existe uma área de manutenção interna preventiva localizada no campus SBC que atende aos dois campi. Para os equipamentos de grande porte como servidores e switches há contrato de manutenção com empresas externas.

Recursos tecnológicos e de audiovisual atendendo salas de aula

Os recursos tecnológicos e de áudio visual em salas de aula e demais espaços acadêmicos dos dois campi, encontram-se descritos a seguir e se somam àqueles já mencionados.

- 160 aparelhos no campus SBC e 26 no campus SP;
- Acesso à Internet em todas as salas de aula em ambos os campi;
- No campus SBC, existe uma sala montada com equipamentos e software para realização de teleconferências (Sistema WEBEX)
- No campus SBC existem quatro auditórios I, J, B, e T, e no campus SP um auditório, todos com sistema de sonorização, projeção e acesso à internet.

Os computadores de todas as unidades da instituição estão interligados formando uma rede do tipo intranet, denominada Rede FEInet. O gerenciamento da FEInet também é feito pela Coordenadoria Geral de Informática, que a constituiu como rede própria e específica, diferenciando-a de cada uma das demais redes em funcionamento nos diferentes campi (São Paulo e São Bernardo do Campo). A FEInet oferece a seus usuários:

- Serviços de informação;
- Correio eletrônico;
- Acesso a softwares especializados em diversas áreas da engenharia, computação e administração;
- Acesso a servidores didáticos (de arquivos, gerenciadores de dados, de aplicações);
- Acesso à Internet de alta velocidade e com redundância de links.

Podem acessar a rede todos os alunos regularmente matriculados, professores e pesquisadores devidamente credenciados, além de funcionários autorizados.

O pedido para “Criação de conta de acesso aos serviços/recursos de informática” é feito juntamente com a matrícula e sua validade é mantida por todo o período em que o aluno estiver devidamente matriculado. Após o cadastro, são colocados, à disposição, os dados para acesso (usuário e senha). As normas para utilização da rede FEInet e dos laboratórios encontram-se na página do Centro Universitário ([www.fei.edu.br](http://www.fei.edu.br)), no Portal do Aluno, na área de “Normas, Contratos e Procedimentos.

#### 4.2.11. Libras (Língua Brasileira de Sinais)

De acordo com o Artigo 3º e seus incisos do Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, o componente curricular Libras é obrigatório nas licenciaturas e no curso de Pedagogia, e deve ser oferecida como disciplina optativa nos demais cursos de educação superior e na educação profissional. Assim, o componente curricular “Língua Brasileira de Sinais” (Libras) é oferecido no curso como disciplina optativa.

Este componente traz como proposta disseminar o aprendizado desta língua junto aos alunos para que possam ampliar as possibilidades relacionais da comunidade de surdos, assumindo papel de agentes transformadores no processo de inclusão social dos portadores de deficiências. Acredita-se que o aprendizado de Libras acarretará também a reflexão, quebrando barreiras e pré-conceitos em relação ao relacionamento com pessoas com deficiências, além de favorecer o debate sobre o significado da inclusão e o papel de cada pessoa para a efetiva cidadania participativa.

#### 4.3. EXTENSÃO

Em conformidade com os princípios e visão institucionais, estabelecidos no Plano de Desenvolvimento Institucional e descritos na Política Institucional de Extensão Universitária do Centro Universitário FEI, e também com a Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que institui as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, entende-se a Extensão como a interação dialógica da instituição com a sociedade, por meio da qual se realiza a democratização do conhecimento – visando o desenvolvimento regional. Mediante projetos comunitários e sociais, projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), ações de educação continuada, assessorias, consultorias, convênios e parcerias, bem como debates, seminários, publicações e programações culturais em geral, a extensão consiste num efetivo canal de diálogo entre os saberes da universidade e diferentes vozes da sociedade.

Tem-se como diretriz que o ensino e a pesquisa se abram à comunidade como forma de desempenhar sua plena função social e atuação em prol do bem comum. Ao se voltar aos problemas da sociedade, possibilitando dessa forma a contextualização

dos assuntos abordados, a pesquisa e o ensino pressupostos no plano pedagógico do Curso tornam-se fundamentais para o aprofundamento de problemas sociais e para a proposta de soluções, e em consequência, proporcionam a formação de estudantes cidadãos, éticos e críticos, preparados para a vivência em sociedade, atentos e dedicados aos outros.

Ademais, ao inserir a prática extensionista à concepção e à matriz curricular, segundo os eixos estruturantes do Curso, com seu conjunto de transformações e aportes aos problemas sociais, envolvendo diretamente as comunidades externas, essa se torna facilitadora da transferência à sociedade do conhecimento, da ciência e da tecnologia gerados na instituição. Por meio de conceitos, processos e produtos, necessariamente, de fácil assimilação, baixo custo e sustentáveis, movem-se as hélices do processo de inovação, gerando intervenções de grande impacto social.

Nesse contexto, as atividades acadêmicas de extensão aqui previstas, renovam a máxima presente no dia a dia da FEI de que “criamos tecnologia para a vida”, claramente expressa em sua missão e valores.

#### 4.3.1. Pilares da prática extensionista no curso

Estruturados a partir do valioso debate desenvolvido no âmbito dos Fóruns de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX) e do Fórum Nacional de Extensão e Ação Comunitária das ICES (FOREXT) desde a década de 80, assim estão definidos os pilares da prática extensionista:

1. Interação dialógica;
2. Interdisciplinaridade e interprofissionalidade;
3. Indissociabilidade ensino – pesquisa – extensão;
4. Impacto na formação do estudante e,
5. Impacto e transformação social.

A partir da missão, valores e atuação institucionais foram estabelecidos referenciais para pautar o desenvolvimento de componentes curriculares e das ações comunitárias de modo geral. Tais referenciais originaram-se na análise das tendências globais para décadas futuras que traduzem os grandes desafios da sociedade.

Conforme descrito no PDI, foram identificadas 18 áreas estratégicas de atuação que norteiam as ações acadêmicas e, de modo particular, a definição dos territórios extensionistas dos cursos, bem como a identificação dos agentes aí atuantes e os

grupos humanos a serem assistidos. A abrangência das áreas eleitas expressa as reais necessidades da sociedade, por corresponderem a áreas de grande pertinência social, e que, por meio destas, é possível realizar intervenções estruturais eficazes e que tenham efetivo impacto social.

Para o Curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, o projeto de curricularização da extensão deverá atuar nos mais diversos setores do conhecimento, priorizando áreas de Saúde e bem-estar, Mobilidade, Sistemas Inteligentes e Automáticos e Tecnologias Sociais, pois são áreas importantes e estratégicas nas quais a tecnologia computacional pode causar maior impacto para a sociedade atualmente.

#### 4.3.2. Definição dos territórios extensionistas

Compreendidos como espaços da sociedade que, por sua história e cultura, apresentam carências, necessidades e desafios que demandam atenção e que se constituem em oportunidades de transferência do conhecimento gerado no Curso para a melhoria das condições de vida das comunidades nestes inseridas, o Curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial elegeu os seguintes territórios extensionistas como objetivo principal de atuação, de foco e de estudo de seu projeto:

- Tecnologia em Saúde;
- Mobilidade na Região Metropolitana;
- Tecnologia Social em Pequenos Negócios e ONGs

As atividades extensionistas do curso de Ciências de Dados e Inteligência Artificial serão desenvolvidas principalmente na Grande São Paulo e, quando possível, estendido para regiões no interior do estado de São Paulo. Importante ressaltar que os territórios não estão limitados aos descritos acima e poderão, dentro da análise da coordenação, abranger outras áreas estratégicas do PDI direcionadas pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU para os próximos anos. Tal estratégia justifica-se pela amplitude de atuação da computação nas diversas áreas do conhecimento em prol da sociedade ou do mercado, visando sempre a melhoria da qualidade de vida das pessoas e a otimização ou melhoria dos processos industriais, comerciais e de serviços.

#### 4.3.3. Itinerário e unidades curriculares de extensão

No que concerne à Extensão, a formação integral do estudante se dará por meio de itinerário formativo composto por um conjunto articulado de Unidades Curriculares de Extensão (UCEs), inter e transdisciplinares, inseridas na matriz curricular do Curso. Estas devem promover o contato dos alunos com questões sociais contemporâneas e proporcionar a efetiva interação dialógica destes com os agentes das comunidades externas, identificados e priorizados em seu(s) território(s) extensionista(s).

O atual currículo do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial foi estruturado com um conjunto de disciplinas articuladas que promovem a construção contínua da cognição, das habilidades e dos conhecimentos técnicos dos alunos ao longo dos ciclos. Tais conjunto de disciplinas possuem caráter formativo básico, disciplinas de formação humanística e administrativa, além de disciplinas de formação técnica e tecnológica específicas da área de Ciência de Dados e Inteligência Artificial. Com base nesse conjunto de disciplinas, duas trilhas extensionistas, que se complementam, foram constituídas e formam a estrutura ilustrada na Figura 10 com suas respectivas UCEs.

A primeira é chamada de Trilha de Interação Socioambiental e abrange as disciplinas de UCEs formativas da extensão:

- Sociologia
- Leitura e Pensamento Crítico
- Pessoa, Sociedade e Tecnologia
- Ecologia e Sustentabilidade
- Expressão oral e escrita
- Ética

Esta trilha capacita o aluno a desenvolver soluções que atendam a demandas sociais e humanas, com ações moralmente aceitas, dentro dos limites éticos e das relações sociais e ambientais impostas pela sociedade.

A segunda é chamada de Trilha de Interação Tecnológica e Inovadora e possui dois momentos de consolidação dialógica. Ela abrange as seguintes disciplinas:

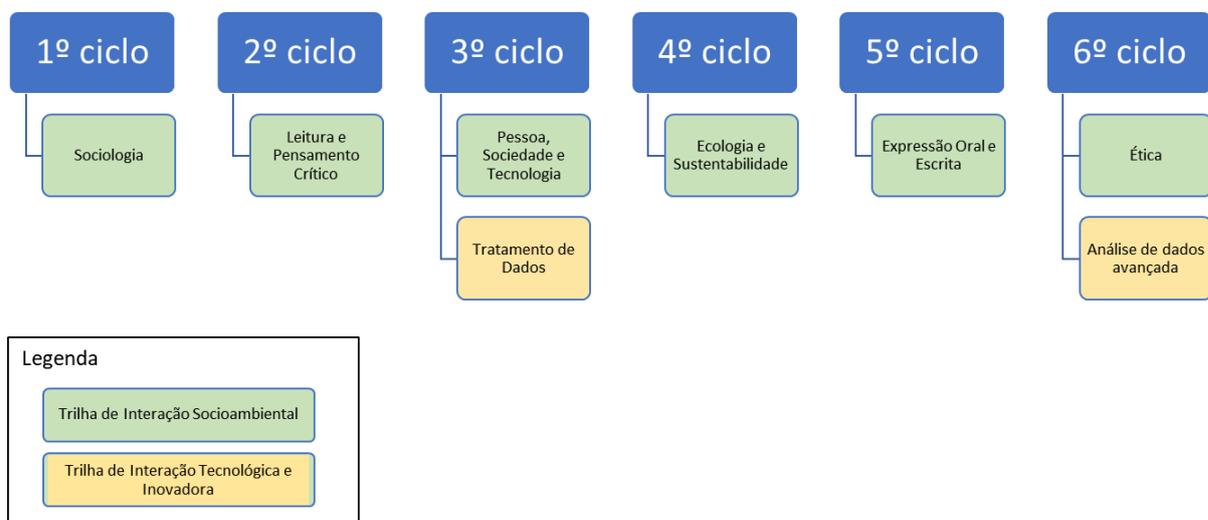
- **Tratamento de Dados (consolidação dialógica)**

- **Análise de Dados Avançada (consolidação dialógica)**

Esta trilha capacita o aluno tecnicamente considerando aquisição de dados, tratamento e análise de dados utilizando técnicas estatísticas de Inteligência Artificial, a partir do problema proposto, objetivando o desenvolvimento de soluções completas e validadas junto ao seu público-alvo. Espera-se que esse itinerário extensionista proporcione benefícios aos discentes, docentes e, especialmente, aos gestores e empreendedores. Dessa forma, contribuir para um impacto positivo na sociedade utilizando-se dos conhecimentos administrativos.

A trilha extensionista possui ao todo 333,32 horas, correspondendo a 10,42% do curso, que possui como carga horária total 3.200 horas, conforme Tabela 2 da Seção 4.2.7.

Figura 10. Trilhas extensionistas compostas pelas UCEs do Curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial.



#### 4.4. INOVAÇÃO INTEGRADA AO CURSO

A premissa principal da Plataforma de Inovação FEI é formar protagonistas que desenvolvam suas competências e habilidades para solução de questões apresentadas. Para concretizá-la, seguimos 5 passos (SCHÖLLHAMMER, 2015):

1º. passo: Formulação/Conceituação do Problema – Problematização: dedicar tempo à definição do problema e disciplinar os questionamentos.

2º. passo: Busca de soluções – Criação e Ideias: geração de grande número de ideias, em processo de pensamento divergente, aplicando métodos de criatividade em grupo, disciplinando para postergar julgamento imediato.

3º. passo: Seleção da melhor solução – Critérios e Avaliação: processo de seleção das melhores ideias em termos de viabilidade, efetividade, eficiência e valor, pensamento convergente, empregando técnicas qualitativas e quantitativas.

4º. passo: Desenvolvimento da solução – Projeto e Protótipo: eleita a solução, com a utilização dos saberes e da engenharia de suporte e a prototipação por meios físicos e/ou virtuais, é favorecida a compreensão da viabilidade técnico-funcional e da interação entre as variáveis da proposta.

5º. passo: Implementação – Introdução no Mercado: elaboração de um plano de negócio, que incorpore avaliações de oportunidade, risco, aceitação do consumidor/usuário, vendas e marketing, competição e posicionamento estratégico, operações e tecnologia, distribuição, projeções financeiras e de crescimento, retorno sobre o investimento.

Tal processo representa uma estrutura mínima de raciocínio e ação para os estudantes, a qual deve ser aplicada desde o início do curso e ir se aprofundando com o avançar dos semestres e a maior complexidade dos projetos, culminando no trabalho de conclusão como grande projeto inovador da graduação. É também uma contínua indução que as soluções tratem de temáticas que representem carências da sociedade e que os alunos busquem sempre a disponibilização das soluções. Nesta metodologia se apoiam as iniciativas de inovação presentes neste projeto pedagógico, combinadas com as metodologias ativas e modernas tecnologias educacionais, incluindo projetos inovadores e construção, pelo estudante, de seu próprio plano de curso, carreira e vida pessoal:

1. Componentes curriculares de práticas de inovação, que já se iniciam no primeiro semestre e exigem que os estudantes exercitem a solução de problemas que podem impactar megatendências das próximas décadas.
2. Projetos integradores multidisciplinares que ocorrem em variados momentos dos variados cursos, preferencialmente com temáticas realistas do mercado ou diretamente de empresas parceiras.

3. Trabalhos de conclusão de curso em parceria com empresas, que devem buscar soluções inovadoras e práticas.
4. Desenvolvimento, pelos alunos, de seus planos de curso, carreira e vida, com base na agenda de futuro e na visão de inovação institucionais.

No curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, os alunos são apresentados à disciplina Digital Experience logo nos ciclos iniciais. Essa disciplina tem como objetivo fornecer aos alunos uma experimentação prática sobre a área de conhecimento que ele optou no vestibular. A estratégia adotada consiste em dividir essa experiência em duas etapas, que correspondem a dois semestres letivos e, para cada um deles exercitar diferentes habilidades como ideação, modelagem e desenvolvimento computacional. Adicionalmente, os alunos são divididos em equipes facilitando a integração entre os alunos nesse período inicial.

Na primeira etapa são apresentados grandes temas, considerando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU). Por meio de aulas e palestras direcionadas a assuntos específicos como inovação e análise exploratória de dados, o aluno se habilita em um conjunto mínimo de ferramentas e conceitos que possibilitam 1) uma investigação sistemática, empírica e crítica sobre os temas e 2) a formulação de problemas com enunciados claros e compreensíveis explicitando, principalmente, as variáveis ou fatos envolvidos no fenômeno.

Na segunda etapa o aluno é, novamente, apresentado a conceitos e ferramentas que possibilitam a prototipação de um produto ou serviço. Além disso, durante o primeiro e segundo semestres, o aluno participa de um conjunto de disciplinas que complementam seu conhecimento técnico e permitem o desenvolvimento de forma mais prática de uma solução para o problema identificado. Por fim, é estimulado a cooperação entre os membros das equipes, por meio de técnicas de gerenciamento de projetos e equipes, permitindo que as diversidades de ideias para solução do problema e habilidades potencializem o resultado.

Ao final da experiência o aluno consegue perceber sua evolução, na qual a partir de uma ideia, foi possível elaborar e desenvolver uma possível solução por sua equipe. Ao mesmo tempo, ele consegue identificar as limitações encontradas e que poderão ser sanadas e/ou analisadas com mais profundidade em disciplinas futuras, motivando-o a persistir no curso. Por fim, com esse contato inicial mais experimental,

o aluno consegue vislumbrar um conjunto de possibilidades, conceitos e ferramentas que a área de Ciência de Dados e Inteligência Artificial pode oferecer.

#### 4.5. EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS

O Centro Universitário FEI, no seguimento de sua missão, orienta e estrutura sua proposta educativa para que o estudante possua uma visão holística da sociedade, a partir de uma postura ética e justa, sendo capaz de prever e analisar os impactos diretos e indiretos de suas ações ao mesmo tempo em que perceba a importância do seu papel como agente transformador da sociedade.

Por esta razão, este PPC, por meio dos componentes curriculares e atividades acadêmicas propostos, das metodologias de ensino-aprendizagem e linhas de pesquisa e extensão desenvolvidas junto com a comunidade acadêmica, traz como seu fundamento a consciência de seu papel para o desenvolvimento econômico-social e tecnológico, não apenas na formação de profissionais qualificados, mas por meio de pessoas que poderão tomar decisões e atuar de forma responsável e atenta às necessidades da sociedade.

A afirmação da dignidade humana é um imperativo para as propostas teóricas e práticas dos componentes curriculares bem como de atividades acadêmicas mais abrangentes do curso. Por meio de conteúdos, específicos de alguns componentes curriculares ou de forma transversal, a afirmação da dignidade humana embasa a análise de diferentes questões do campo da economia, bioética, trabalho, direito, política, meio ambiente, ciência e da tecnologia.

Dessa forma, atende-se também às Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (EDH), estabelecidas pela Resolução CNE/CP nº 1, de 30/05/2012.

Especificamente, no que diz respeito à educação em direitos humanos, na disciplina de Sociologia serão tratados os temas sobre trabalho, identidade e interação social; Estado e políticas de inserção social; desigualdades, conflitos sociais, identidade e diversidade; mudanças socioculturais nos séculos XX e XXI: multiculturalismo e pluralidade.

Na disciplina de Pessoa, Sociedade e Tecnologia serão discutidos os temas da dignidade da Pessoa humana; dos direitos humanos; questões de bioética; a relação entre justiça e caridade; o papel do Estado e a importância dos organismos

intermediários na sociedade; a Liberdade religiosa como condição para a democracia; o valor da política e da participação para o aperfeiçoamento da democracia.

Na disciplina de Ética a questão dos direitos humanos é trabalhada a partir da percepção dos valores morais comuns, assim como os dilemas e perspectivas da modernidade, nas relações étnico-raciais, na discriminação, ou na xenofobia. Além disso, quando se discute a relação entre a ética, a ciência e a tecnologia, discute-se também os limites entre o público e o privado na experiência social contemporânea.

A transversalidade e interdisciplinaridade desta temática ocorrem por meio de projetos de ações sociais e de extensão, fomentando a solidariedade, favorecendo o conhecimento da realidade social da população brasileira, ativando as atitudes humanas e cidadãs em prol do bem comum.

Conforme apresentado no itinerário extensionista no curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, os estudantes serão devidamente preparados para o processo dialógico com pessoas e organizações diversas. Seja em termos da comunicação (verbal e não verbal) seja em relação ao reconhecimento da sociedade brasileira em sua ampla diversidade humana, social, econômica, ambiental e cultural.

Além disso, e por reconhecer a importância dessa temática, os estudantes serão estimulados a participarem de eventos, palestras, encontros e workshops sobre Direitos Humanos, tanto em contexto interno como externo. Dessa forma, podemos possibilitar diferentes ambientes e contextos de aprendizagem.

#### 4.6. EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS E ENSINO DE HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA, AFRICANA E INDÍGENA

O Centro Universitário FEI, como Instituição de inspiração jesuíta, tem como objetivo claramente expresso em seu Projeto Pedagógico Institucional formar os alunos na perspectiva do humanismo cristão, reconhecendo a pessoa humana no seu valor e dignidade e, por isso, busca promover a inclusão de toda pessoa, valorizando a diversidade presente no ambiente, promovendo a igualdade e encorajando a participação.

O Centro Universitário FEI compreende que, num cenário globalizado, competitivo, conectado e não mais territorialmente limitado, os profissionais devem interagir com diferentes culturas, por isso atem-se a uma formação que permita ao egresso dialogar com as diversas manifestações culturais, possuir habilidades para trabalhar em grupo, reconhecendo também na diversidade tanto as oportunidades de novos negócios quanto a construção do Bem Comum.

A formação proposta neste PPC, primeiramente pela essência da identidade desta instituição bem como em cumprimento de requisitos legais, está em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, explicitados no Parecer CNE/CP nº 03, de 10 de março de 2004 e consolidados na Resolução CNE/CP nº 01, de 17 de junho de 2004, bem como do Plano Nacional de Promoção da Igualdade Racial (PLANAPIR), aprovado pelo Decreto nº 6.872, de 4 de junho de 2009.

Estudos referentes à temática das relações étnico-raciais e ao tratamento de questões sobre diversidade e inclusão social estão inclusos nos componentes e atividades curriculares do curso. Na disciplina “Sociologia” trabalham-se os temas desigualdades, conflitos sociais, identidade e diversidade onde também se reflete sobre a cultura africana e indígena, e suas influências na cultura brasileira, dentro do contexto da sociedade atual e suas organizações, discutindo também as mudanças socioculturais nos séculos XX e XXI na perspectiva do multiculturalismo e da pluralidade. Além disso, trata-se também de procurar entender o papel do Estado e das políticas de inserção social na valorização da pluralidade étnico-racial.

No componente “Pessoa, Sociedade e Tecnologia” trabalha-se o Princípio Personalista, segundo o qual o ser humano concreto é fonte de direitos inalienáveis, independentemente de raça, condição social ou credo refletindo sobre atitudes preconceituosas e discriminatórias no espaço universitário e na sociedade.

Na disciplina “Ética”, apresenta-se o conceito de Lei natural como expressão de uma ética universal, que discute os valores comuns e relevantes em toda a diversidade das culturas.

Ressalte-se que a FEI realiza convênios e parcerias com instituições internacionais visando a troca de experiências entre estudantes, docentes e pesquisadores com membros de outras instituições de ensino, e este intercâmbio acadêmico permite que a comunidade acadêmica da FEI também receba estudantes e docentes de instituições estrangeiras. Esses programas promovem uma troca cultural intensa, além de estimular ações transversais que contribuam para contemplar a diversidade e para a eliminação do “eurocentrismo” e “etnocentrismos” nos currículos e na forma de pensar. Como exemplo de ação destaque-se a mostra sobre diversidade e multiculturalismo organizada para os dois *campi* onde, por meio de testemunhos de discentes e docentes da FEI e estrangeiros trabalharam-se o reconhecimento e a valorização das diferenças e das diversidades e a reflexão sobre as responsabilidades individuais e coletivas, de forma interdisciplinar transversal.

Por fim, cabe ressaltar que o Centro Universitário FEI considera que a verdadeira arma contra o preconceito étnico-racial é estimular a valorização da pessoa humana enquanto tal, independentemente de sua etnia e reconhece que há ainda experiências de discriminação nos ambientes universitários bem como na sociedade brasileira, razão pela qual há a necessidade de realizar constantemente ações que possibilitem o fortalecimento de todas as pessoas, com maior ênfase para aquelas pertencentes a grupos discriminados.

#### 4.7. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ao propor uma formação que observe a integralidade da pessoa, a universidade deve também propor uma reflexão acerca dos impactos das ações humanas na degradação do meio ambiente e as consequências disso para a vida das gerações atual e futuras. Sendo assim, justifica-se amplamente a necessidade de que

a sustentabilidade ambiental e produtiva, como componente curricular, propicie a formação de profissionais que aliem sua competência técnica ao desenvolvimento sustentável, em favor do Bem Comum.

Como forma de se estabelecer uma Política Pública de Educação Ambiental, a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental e o Decreto nº 4.281/2002 a regulamentou, recomendando a integração da educação ambiental às disciplinas de modo transversal, contínuo e permanente.

Consciente da importância deste tema e de ações educativas que impactem a cultura e o comportamento social, o curso oferece o componente curricular “Ecologia e Sustentabilidade”. Observando as Diretrizes propostas pelo CNE/CP nº 02/2012, esta disciplina propõe apresentar os protocolos e certificações inerentes a cada área do conhecimento no que tange às políticas ambientais locais e globais, bem como discutir os impactos desta questão nos negócios e na ordenação do ambiente organizacional, integrando sua governança corporativa. Dessa forma, procura-se fornecer ao aluno uma visão abrangente do corolário que envolve as questões de conservação ambiental e as principais estratégias de desenvolvimento econômico, discutir os impactos das novas tecnologias para o meio ambiente e pensar em soluções de eficiência energética, bem como desenvolver o espírito crítico facilitador do surgimento de soluções ambientais que empreguem estratégias de inovação tecnológica, eco design e sustentabilidade sensíveis às demandas da sociedade.

Entende-se, porém, que a educação ambiental deve ser tratada também de forma transversal, por esta razão este é tema de pesquisa e de projetos científicos e de extensão desenvolvidos por professores e alunos de forma interdisciplinar e com o fomento de órgãos como o CNPq, Programa de Extensão Universitária (PROExt), e da própria FEI.

#### 4.8. ACESSIBILIDADE

A Instituição segue seu Plano de Garantia da Acessibilidade, constantemente atualizado que envolve ações dos diversos departamentos e setores da instituição, visando estabelecer medidas apropriadas que garantam o acesso, a mobilidade em igualdade de oportunidades, a todas as pessoas e em todos os aspectos que envolvem a vida universitária.

O Plano Institucional de Garantia da Acessibilidade em vigor foi elaborado no ano de 2020 com base na legislação atualizada e no compromisso com a justiça social, os valores humanos e democráticos, que norteiam as ações institucionais. Este plano apresenta as principais ações institucionais atuais e futuras voltadas à acessibilidade alinhadas com a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, visando eliminar as barreiras pedagógicas, arquitetônicas, digitais de comunicação que possam existir.

O Comitê de Acessibilidade e Inclusão, criado para coordenar as ações do plano e cancelar as responsabilidades, visa garantir o atendimento aos requisitos institucionais e legais. O comitê também deve apoiar, naquilo que lhe compete, o desenvolvimento do Núcleo de Apoio ao Estudante (NAE), no que se refere ao acolhimento das necessidades estudantis em todas as suas vertentes, desde o atendimento das deficiências até às questões socioemocionais.

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), classifica os estudantes da educação especial em:

1. Estudantes com deficiência;
2. Estudantes com transtornos globais do desenvolvimento e
3. Estudantes com altas habilidades/superdotação.

Esta classificação deve ser contextualizada em uma perspectiva de que as pessoas se modificam continuamente, transformando o próprio contexto em que estão inseridas e demandando uma atuação pedagógica que visa a modificar a situação de exclusão e que enfatiza a importância de ambientes heterogêneos para promover a aprendizagem de todos os discentes.

O curso dá atenção a estes aspectos proporcionando, em conjunto com a estrutura institucional de apoio aos discentes e em conformidade com o Plano Institucional de Garantia da Acessibilidade, condições de acessibilidade atitudinal, arquitetônica, metodológica, programática no âmbito do curso e da instituição, instrumental, nos transportes no âmbito do *campus*, na comunicação e digital.

#### 4.9. ATIVIDADES CIENTÍFICAS E INTEGRAÇÃO COM A PÓS-GRADUAÇÃO

A partir do olhar do papel do Ensino Superior refletido nos Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação, no qual se objetiva o estabelecimento do

caminho de formação dos alunos de graduação, para se inserirem nas práticas profissionais e assumirem o protagonismo de suas vidas pessoais e cidadãs, faz-se necessário explicitar os componentes curriculares que complementam o ensino formal na composição deste perfil formativo.

Se o ensino das componentes curriculares formais, dos princípios da ciência e fundamentos da engenharia fornecem aos estudantes um arcabouço conceitual de extrema importância para sua atuação diante dos desafios profissionais, é importante que estes estudantes percebam que os conhecimentos científicos e tecnológicos por ora apresentados não se configuram em algo estático, mas em algo dinâmico que evolui a partir da geração de novos conhecimentos, para responder a novas demandas sociais.

Neste contexto é que se agrega à dimensão “Ensino”, de forma indissociável para a formação dos estudantes, as dimensões da pesquisa e da extensão. Cabe à dimensão “pesquisa” desenvolver nos estudantes a capacidade de desafiar os saberes apresentados para proporem novas soluções. É parte fundamental da evolução dos processos, produtos e tecnologia.

Por outro lado, as proposições de novas soluções precisam estar alinhadas aos desafios e demandas da sociedade, e refletidos diante dos saberes de outros atores sociais ou áreas de conhecimento. Este processo dialógico, trans e interdisciplinar é parte da dimensão “extensão”.

Neste sentido, estas dimensões estão incluídas no PPC, são incentivadas e reconhecidas em diversos níveis, por intermédio de:

- Disciplinas nas quais os alunos são desafiados a olharem para o mercado e sociedade, seja na contextualização do conteúdo curricular, seja na busca de respostas e soluções a desafios colocados;
- Projetos que conjuguem a pesquisa, a inovação, o ensino e a extensão (multidisciplinares), assim como projetos integradores de conteúdo ou de final de curso;
- Participação em eventos, sejam eles de conteúdo acadêmico ou voltados ao mercado de trabalho.

A Instituição, por intermédio de alguns setores e departamentos, oferece programas de bolsas e incentivos aos alunos para realização de horas de atividades complementares, bem como para aprimoramento do seu aprendizado e estímulo a outras atividades científicas, tecnológicas e de extensão que transcendem a sala de aula, conforme descrito a seguir. A integração entre os cursos de graduação e pós-graduação *stricto sensu* é fundamental para a troca de experiências e conhecimento, o que, por sua vez, tende a reforçar tanto a qualidade quanto a atualidade de temas relevantes para a área de Ciências Exatas.

As atuais linhas de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica – Inteligência Artificial Aplicada a Automação e Robótica e Processamento de Sinais e Imagens – estão alinhadas com a estratégia do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, de tal forma que a iniciação científica, conteúdos e conhecimentos ministrados e atividades de extensão ocorram de maneira harmônica. As experiências e iniciativas de extensão, por exemplo, reverberam não apenas entre os estudantes da graduação, mas também nos mestrandos, doutorandos e respectivos orientadores.

Cabe mencionar que se trata de uma via de mão dupla, ou seja, as pesquisas geradas no PPGEE contribuem nas atividades de ensino e extensão e, ao mesmo tempo, os saberes da sociedade civil, governos e empresas colaboram para que parte considerável das pesquisas sejam de caráter aplicado, ampliando e fortalecendo os impactos positivos na sociedade brasileira.

Os professores da pós-graduação *stricto sensu* lecionam regularmente na graduação, de forma a estarem presentes e vivenciar as demandas e expectativas destes alunos. Por outro lado, estes professores têm chance de divulgar trabalhos e pesquisas recentes de modo sistemático, as quais, de outra forma, talvez não chegassem ao corpo discente. Acreditamos que este contato direto também faça com que os alunos percebam mais rapidamente como desenvolver novas pesquisas aplicadas e gerar novos conhecimentos, o que tende a gerar benefícios tanto do ponto de vista profissional quanto acadêmico para este mesmo público.

#### 4.9.1. Bolsas De Iniciação Científica, Iniciação Tecnológica e Inovação, Iniciação Didática e de Ações Sociais de Extensão

O aluno do Curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial pode se beneficiar de Bolsas de Iniciação Científica (IC), Iniciação Tecnológica e Inovação (ITI), Iniciação Didática (ID) e de Ações Sociais de Extensão (ASE). Estas bolsas são dirigidas aos alunos, a partir do 2º ciclo/período, requerendo disponibilidade de dedicação de no mínimo 16 horas semanais.

O aluno pode ainda usufruir de bolsas institucionais PIBIC/CNPq, bem como solicitar bolsas para outros órgãos de fomento. Alguns dos benefícios indiretos que essas bolsas promovem aos alunos são: (a) para as bolsas de Iniciação Científica os alunos são acompanhados por professores-pesquisadores como orientadores, geralmente chefes de laboratórios, permitindo ao bolsista contato com pesquisa de ponta e colegas de ciclos mais avançados, mestrado ou doutorado. Esse contato dá ao aluno a oportunidade de desenvolvimento de um perfil científico, geralmente de ponta; (b) para as bolsas de Iniciação Didática, os alunos têm a oportunidade de auxiliar o professor em disciplinas específicas, participando da preparação de material didático e desenvolvendo um perfil acolhedor, ético, educativo e educacional; (c) no caso específico das bolsas de ações sociais, os alunos são envolvidos em ações humanitárias, podendo refletir sobre os problemas sociais locais e aprendendo a integrar sua formação às realidades de nossa sociedade.

#### 4.9.2. Projetos Acadêmicos

A instituição apoia e desenvolve diversos projetos acadêmicos nas mais diversas áreas do conhecimento. Esses projetos absorvem alunos de graduação, sejam eles bolsistas ou não, permitindo o aprimoramento técnico e científico dos participantes e seu contato com alunos de mestrado, doutorado ou mesmo com tópicos de pesquisa de ponta realizado no âmbito do Centro Universitário FEI.

Diversas equipes apoiadas pelos Projetos Acadêmicos da Instituição colaboram com o perfil do egresso da Ciência de Dados e Inteligência Artificial: Maratona de Programação, Realidade Virtual/Realidade Aumentada, Robótica, IOT e 5G.

A Maratona de Programação tem a finalidade de aprimorar e desenvolver a capacidade de pesquisa, estudo e desenvolvimento de algoritmos, programação e áreas afins. Os alunos participam anualmente (desde 2006) da competição organizada pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e pela ACM

A equipe do Projeto Acadêmico *Imersive Lab* concentra-se em pesquisa e desenvolvimento aplicada em realidade virtual e realidade aumentada, demonstrando resultados relevantes em aplicações no mercado, entretenimento, saúde e educação.

O Projeto RoboFEI desenvolve plataformas robóticas personalizadas e com alto envolvimento dos alunos da computação para desenvolvimento da camada de software embarcada nos robôs, considerando visão computacional, inteligência artificial e interação humano-robô. Desde 2003 o projeto apoia a participação em competições nacionais e internacionais, acumulando diversos prêmios e o reconhecimento pela comunidade nacional.

O Projeto de IOT e 5G é a iniciativa mais recente, motivada por demandas da indústria com financiamento de projetos nacionais e internacionais envolvendo Internet das Coisas (desde 2012) e atualmente a conectividade 5G, com aplicações de sensoriamento em diversos contextos em fábricas e na agricultura.

#### 4.9.3. Participação em Eventos

Estimula-se a publicação de artigos científicos em eventos de Iniciação Científica e ou congressos e simpósios da área do trabalho ou projeto de pesquisa realizado. Anualmente o Centro Universitário FEI realiza, por exemplo, o Simpósio de Iniciação Científica (SICFEI) que expõe e premia os principais trabalhos de Bolsistas de Iniciação Científica.

#### 4.9.4. Monitoria

O Centro Universitário FEI, juntamente com os Departamentos incentivam e oferecem aos alunos, desde que possuam disponibilidade, programas de monitoria em um conjunto amplo de disciplinas. Estimulam-se os melhores alunos a participarem dos programas de monitoria com remuneração.

#### 4.9.5. INOVAFEI

Evento realizado no final de cada semestre letivo, no qual os alunos formandos expõem e apresentam seus trabalhos de conclusão de curso. Trata-se de um evento

que recebe profissionais do mercado para avaliar os projetos, oferecendo um ambiente produtivo para feedbacks sobre aplicabilidade no mercado, potencial de impactos social e econômico.

#### 4.9.6. FEI Portas Abertas

Evento institucional anual que apresenta o curso e diversos experimentos e atividades a estudantes de ensino médio e fundamental, seus familiares e à comunidade em geral. Os bolsistas e alunos envolvidos em projetos participam do evento, apresentando ao público os resultados de seus trabalhos e os seus laboratórios de pesquisa.

#### 4.9.7. FEI Junior

A FEI Junior, Empresa Junior, fundada, gerida e mantida pelos alunos do Centro Universitário FEI do curso de Administração do Campus SP, que visa permitir que os alunos dos mais diversos cursos tenham a possibilidade de crescimento profissional e de aprimoramento de conhecimento em gestão de empresas. A FEI Junior possui plano de carreira interno para os alunos que são aprovados no processo seletivo admissional e presta serviços de qualidade a empresas da grande São Paulo e região.

#### 4.9.8. Integração do curso com a Pós-Graduação *Stricto Sensu*

O Centro Universitário FEI oferece, desde 2005, o Programa de Mestrado em Engenharia Elétrica, recomendado pela CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, do Ministério da Educação. A partir de 2012 inicia-se as atividades do Doutorado em Engenharia Elétrica. Tais programas desenvolvem-se em três linhas de pesquisa: (1) Nano eletrônica e Circuitos Integrados; (2) Inteligência Artificial Aplicada à Automação e Robótica; (3) Processamento de Sinais e Imagem; sendo esses dois últimos assuntos diretamente relacionados ao curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial. Naturalmente, a existência de programas de pós-graduação na área deste curso não só permite a formação continuada aos formandos, mas oferece também projetos de iniciação científica mais próximos da fronteira do

conhecimento para os seus graduandos, além da oportunidade de convivência dos diversos níveis de formação nas equipes e laboratórios de pesquisa.

Desta maneira o curso passou a ter grande influência científica e tecnológica com o envolvimento de vários docentes (sobretudo os professores em regime de dedicação integral do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial/Ciência da Computação) atuando na graduação e pós-graduação em conjunto. Trata-se de um ambiente que integrou projetos e orientações, fomentando o conhecimento compartilhado das experiências e desafios de pesquisa em Trabalhos de Conclusão de Curso, Projetos de Iniciação Científica e Projetos Científicos com financiamento público ou privado. Com resultados de publicações, engajamento de alunos, colocação dos discentes no mercado de trabalho em ótimas posições, e resultados práticos disponibilizados para a comunidade local, verifica-se a garantia da qualidade e o desenvolvimento contínuo do curso.

O Programa de Pós-Graduação (*stricto sensu*) em Administração do Centro Universitário FEI composto pelos cursos de Mestrado e Doutorado em Administração é outra sustentação científica importante para o Curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial. O Programa tem foco na Gestão da Inovação e possui três linhas de pesquisa: Capacidades Organizacionais; Estratégias de Mercado e Competitividade; e Sustentabilidade. A orientação do programa reflete as demandas do mercado e da sociedade contemporânea. Desta maneira, o conhecimento e experiência em negócios, estratégias de mercado, gestão da inovação, competitividade e sustentabilidade são áreas importantes para caracterização da atuação do Cientista de Dados.

## 5. PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

### 5.1. METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O Centro Universitário FEI não prescreve uma metodologia única para aplicação em seus cursos. Em lugar disso, compreende que, em uma educação jesuíta, a instituição e seus cursos devem ser espaços para investigação educacional, verdadeiros laboratórios de inovação no ensino, dos quais podemos delinear novos modelos e métodos de ensino. Isso significa que exploraremos o que outros fazem e o que podemos aprender com eles assim como o que a ciência da educação propõe para um mundo que é cada vez mais técnico e moldado pela cultura digital em que nossos estudantes nasceram e cresceram. Nossas instituições devem estar cientes da mudança antropológica e cultural que estamos experimentando e precisam saber como educar e treinar de uma forma nova para uma cultura diferente (SOSA, 2017).

A definição de metodologia em cada componente curricular deve levar em conta as especificidades do componente curricular, a melhor ciência da educação aplicável ao caso (NATIONAL ACADEMIES, 2018, NRC, 2000), as diretrizes curriculares nacionais, as recomendações de órgãos profissionais, de associações empresariais e de outras organizações da sociedade civil e a experiência dos docentes responsáveis pela componente curricular.

Neste contexto, o curso incentiva a adoção de estratégias de aprendizagem ativa como forma de promover uma experiência educacional mais centrada nos estudantes (PRINCE; FELDER, 2006). Uma educação centrada nos estudantes se mostra mais efetiva do que uma educação centrada no instrutor (FREEMAN et al., 2014, HERNÁNDEZ-DE-MENÉNDEZ et al., 2019, PRINCE; FELDER, 2007, SNYDER, 2003) e é preconizada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais.

Para promover o alinhamento construtivo (BIGGS; TANG, 2011) entre objetivos de aprendizagem do curso e da componente curricular, as atividades de aprendizagem e as atividades de acompanhamento e avaliação, o curso inova ao propor uma estratégia, inspirada no *backward design* (WIGGINS; MCTIGHE, 2005), para a definição de metodologias de ensino-aprendizagem:

1. Identificar os resultados desejados em termos de desenvolvimento de habilidades e aquisição de conhecimento.

2. Determinar as evidências julgadas como aceitáveis para avaliar que os resultados desejados foram alcançados.
3. Planejar as experiências de aprendizagem que levam a alcançar os resultados desejados.

Além disso, a definição de metodologias de ensino-aprendizagem deve levar em conta aspectos cognitivos que afetam a relação entre os estudantes e o conhecimento. Neste sentido, o curso adota a taxonomia revisada de objetivos educacionais de Bloom (ANDERSON; KRATWOHL, 2001).

Usando esta taxonomia, os responsáveis pelas componentes curriculares podem projetar e programar atividades de aprendizagem mais adequadas aos processos cognitivos que se deseja ativar em cada momento do curso. O Quadro 28 a seguir apresenta verbos que exemplificam os seis processos cognitivos em cada uma das quatro dimensões do conhecimento na taxonomia revisada de Bloom.

Quadro 29. Exemplos de verbos para os processos cognitivos em cada dimensão do conhecimento da taxonomia revisada de Bloom

| Dimensão do conhecimento | Processo Cognitivo    |                             |                    |                       |                       |                   |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|
|                          | Lembrar<br>(Remember) | Compreender<br>(Understand) | Aplicar<br>(Apply) | Analisar<br>(Analyze) | Avaliar<br>(Evaluate) | Criar<br>(Create) |
| <b>Factual</b>           | Listar                | Resumir                     | Responder          | Selecionar            | Verificar             | Produzir          |
| <b>Conceitual</b>        | Reconhecer            | Classificar                 | Prover             | Distinguir            | Concluir              | Reunir            |
| <b>Procedimental</b>     | Relembrar             | Esclarecer                  | Executar           | Organizar             | Julgar                | Projetar          |
| <b>Metacognitivo</b>     | Identificar           | Prever                      | Usar               | Desconstruir          | Refletir              | Criar             |

Fonte: adaptado de HEER (2015).

Os responsáveis pelos componentes curriculares podem complementar a taxonomia revisada de Bloom com outras ferramentas como a taxonomia SOLO - *Structure of Observed Learning Outcomes* (BIGGS; COLLIS, 1982), a *Depth of Learning* (WEBB, 1997), a taxonomia de Marzano (MARZANO, 2000) ou a taxonomia de aprendizagem significativa (FINK, 2013).

Atividades práticas compõem uma parte significativa do currículo do curso. Neste caso, além da taxonomia revisada de Bloom, os responsáveis pelas componentes curriculares podem usar como referência os quatro níveis de investigação de Schwab-Herron (SCHWAB, 1962, HERRON, 1971), mostrados no Quadro 29 a seguir.

Quadro 30. Níveis de investigação de Schwab-Herron

| Nível                               | Problema  | Métodos            | Respostas     |
|-------------------------------------|-----------|--------------------|---------------|
| <b>0 (confirmação)</b>              | Fornecido | Fornecidos         | Conhecidas    |
| <b>1 (investigação estruturada)</b> | Fornecido | Fornecidos         | Desconhecidas |
| <b>2 (investigação guiada)</b>      | Fornecido | A serem escolhidos | Desconhecidas |
| <b>3 (investigação aberta)</b>      | Aberto    | A serem escolhidos | Desconhecidas |

Fonte: Schwab-Herron (1962, 1971).

Seguindo os níveis de investigação de Schwab-Herron, atividades práticas podem variar de confirmação, situação em que o problema, os métodos são fornecidos pelo professor e as respostas já são conhecidas previamente, até a investigação aberta, em que cabe aos estudantes definir o problema, determinar métodos para investigação e descobrir resultados que podem não ser conhecidos previamente sequer pelo professor.

Escalas mais granulares como a proposta por Buck, Bretz e Towns (2008) ou recomendações detalhadas como as de Etkina et al. (2002) também podem ser usadas como guia ao planejar e programar atividades práticas nas componentes curriculares do curso.

A aprendizagem ativa pode ser incorporada em aulas mais expositivas ou pode ser usada como base para repensar toda a componente curricular. Entre as estratégias de aprendizagem ativa, listamos: *Project-based learning*, *Inquiry-based learning*, *Challenge-based Learning*, prototipagem, elaboração de planos de negócios, debates, diálogo socrático, elaboração de ensaios, críticas e revisões, casos de ensino (*case studies*), *Problem-based Learning*, *Concept mapping*, *In-class Exercises*, *Team-based Learning*, Simulações, *Think-Pair-Share*, *One-Minute Paper*, *Peer Instruction*, *Jigsaw*, *Just-in-Time Teaching*, apresentações, anotações, elaboração de listas, resumos e jogos de memória. O Quadro 30 apresenta exemplos de estratégias de aprendizagem ativa que podem ser usadas para cada processo cognitivo da taxonomia de Bloom revisada.

Quadro 31. Exemplos de estratégias de aprendizagem ativa que podem ser usadas para cada processo cognitivo da taxonomia de Bloom revisada

| <b>Processo cognitivo</b> | <b>Estratégias de aprendizagem ativa</b>   |
|---------------------------|--|
| <b>Criar</b>              | <i>Project-based learning, Inquiry-based learning, Challenge-based learning, Prototipagem, Planos de negócios, Investigação nível 3.</i> |
| <b>Avaliar</b>            | Debates, Ensaios, Críticas, Revisões, Diálogo socrático, Investigação nível 2.   |
| <b>Analisar</b>           | Casos de ensino, <i>Problem-based learning, Concept mapping.</i>   |
| <b>Aplicar</b>            | <i>In-class exercises, Team-based learning, Simulações, Investigação nível 1.</i>  |
| <b>Compreender</b>        | <i>Think-pair-share, One-minute paper, Peer instruction, Jigsaw, Just-in-time teaching, Apresentações, Investigação nível 0.</i>         |
| <b>Lembrar</b>            | Anotações, Listas, Resumos, Jogos de memória.  |

Fonte: adaptado de HEER (2015).

É importante ressaltar que dificilmente uma estratégia de aprendizagem ativa se limita a ativar um único processo cognitivo. De modo geral, estratégias de aprendizagem ativa complexas ativam, com intensidade variada, vários processos cognitivos em associação com mais de um domínio do conhecimento.

Estas estratégias podem ainda ser combinadas com metodologias de uso de tempo como *flipped classroom*, em que estratégias associadas aos processos cognitivos Lembrar e Compreender devem ser desenvolvidas antes do contato com os docentes e o tempo de contato com os docentes deve ser prioritariamente usado para o desenvolvimento de estratégias associadas aos processos cognitivos Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar.

Algumas das estratégias de aprendizagem ativa recomendadas pelo curso são especialmente bem adaptadas para o desenvolvimento de metodologias de colaboração e de cooperação. Além dos aspectos puramente cognitivos, metodologias de colaboração e de cooperação ajudam a desenvolver atitudes categorizadas no domínio afetivo da taxonomia de Bloom (KRATHWOHL; BLOOM; MASIA, 1964).

As estratégias de aprendizagem ativa encorajam os discentes a assumirem o protagonismo em sua trajetória acadêmica e a correrem riscos intelectuais enquanto investigam problemas mais abertos e recebem menos instrução direta. No esquema de Perry de desenvolvimento intelectual e ético (PERRY, 1998), a autonomia estaria associada aos três níveis de Compromisso (*Commitment*), em que os discentes conseguiriam integrar o conhecimento aprendido de outros com sua própria experiência e reflexões superando as posições de dualismo, multiplicidade e

relativismo. Ao apoiar a capacidade de agir no mundo (*agency*) dos estudantes, as estratégias de aprendizagem ativa incentivam a autonomia discente, desenvolvem a habilidade de aprender continuamente (BLUMENFELD; KEMPLER; KRACJIK, 2006) e conduzem a uma relação teoria-prática que se desenvolve disciplinarmente nas atividades programadas para as componentes curriculares, interdisciplinarmente em projetos integradores e transdisciplinarmente nas atividades complementares, no estágio, no trabalho de conclusão e nas ações de extensão ao longo de trilhas formativas adequadas para a formação integral do estudante, que promovem a constante transformação da instituição e da sociedade por meio da interação, ação e aplicação dos conhecimentos gerados no ambiente universitário e que resultam em intervenções úteis e positivas nas comunidades externas.

A metodologia de ensino-aprendizagem proposta no Projeto Pedagógico é detalhada nos Planos de Ensino das componentes curriculares do curso. A acessibilidade metodológica, isto é, a ausência de barreiras metodológicas, segue as diretrizes do Plano Institucional de Garantia de Acessibilidade incluindo seleção de estratégias variadas e adequadas, uso de recursos de adaptação quando necessários e flexibilização do tempo.

## 5.2. SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO

Na estratégia de alinhamento construtivo entre objetivos de aprendizagem do curso e das componentes curriculares, as atividades de aprendizagem e as atividades de acompanhamento e avaliação, determinar as evidências julgadas como aceitáveis para avaliar que os resultados desejados foram alcançados é um passo central para o planejamento das experiências de aprendizagem.

O Centro Universitário FEI compreende que os processos de acompanhamento e de avaliação possuem três propósitos principais (WNCP, 2006):

1. Avaliação como aprendizagem;
2. Avaliação para aprendizagem;
3. Avaliação de aprendizagem.

A avaliação como aprendizagem tem foco nos estudantes e nos processos de metacognição que usam durante a reestruturação cognitiva que ocorre quando os estudantes incorporam novos fatos, ideias, conceitos, técnicas e habilidades a sua

estrutura cognitiva. Neste processo, o papel dos docentes é criar um ambiente que permita que os estudantes se arrisquem intelectualmente e de propor atividades de aprendizagem e de avaliação que permitam que os estudantes reflitam sobre as estratégias adotadas e se autoavaliem. O objetivo da avaliação como aprendizagem é que os estudantes desenvolvam autonomia, sejam adaptáveis, flexíveis e capazes de autorregulação.

No processo de avaliação como aprendizagem, o *feedback* tem papel destacado ao fornecer orientação detalhada e relevante, que desafia ideias preconcebidas, introduz informação adicional e cria condições para reflexão e revisão por parte dos estudantes, incluindo informação sobre o desempenho observado na tarefa proposta.

A avaliação para aprendizagem tem como objetivo diagnosticar a estrutura cognitiva dos estudantes para que os docentes possam planejar atividades de aprendizagem que os ajudem a progredir, isto é, a avaliação é usada como uma ferramenta para investigar o que os estudantes sabem e o que sabem fazer e quais inconsistências presentes na estrutura cognitiva dos estudantes precisariam ser tratadas.

O processo de avaliação para aprendizagem é um processo interativo que deve ser explorado pelos docentes para alinhar as atividades de aprendizagem com os objetivos de aprendizagem. Por se tratar de um processo interativo, *feedback* é muito importante. Neste caso, o *feedback* deve indicar aos estudantes os próximos passos que poderiam levá-los até o nível de desempenho esperado. O *feedback* adequado assegura o caráter formativo da avaliação.

A avaliação de aprendizagem tem caráter de verificação da aprendizagem dos estudantes e de certificação de proficiência, comparando o nível de desempenho observado com o esperado pelos objetivos do curso e da componente curricular. Neste processo, cabe aos docentes selecionarem o conjunto de evidências que permitirá emitir um julgamento sobre a proficiência dos estudantes. Estas evidências devem estar alinhadas com os objetivos de aprendizagem e com as atividades de aprendizagem.

Os propósitos da avaliação não devem ser confundidos com os instrumentos usados. Uma mesma atividade de avaliação pode ser empregada como avaliação como aprendizagem, avaliação para aprendizagem e avaliação de aprendizagem. A

definição de metodologia de acompanhamento e de avaliação em cada componente curricular deve levar em conta as especificidades da componente curricular, a melhor ciência da educação aplicável ao caso (WEBB, 1997, BLACK; WILLIAM, 1998, NRC, 2000, NRC, 2001, CRAWLEY et al., 2014, HEYWOOD, 2016, NATIONAL ACADEMIES, 2018), as diretrizes curriculares nacionais, as recomendações de órgãos profissionais, de associações empresariais e de outras organizações da sociedade civil e a experiência dos docentes responsáveis pela componente curricular.

Para promover o alinhamento construtivo entre objetivos de aprendizagem, atividades de aprendizagem e atividades de acompanhamento e de avaliação (BIGGS; TANG, 2011), o curso adota a taxonomia revisada de objetivos educacionais de Bloom (ANDERSON; KRATWOHL, 2001) como forma de levar em conta aspectos cognitivos que afetam a relação entre os estudantes e o conhecimento.

Usando esta taxonomia, os responsáveis pelas componentes curriculares podem projetar atividades de acompanhamento e avaliação mais adequadas aos processos cognitivos que se deseja avaliar em cada momento do curso. O Quadro 31 apresenta exemplos de atividades de avaliação que podem ser usadas para cada processo cognitivo da taxonomia de Bloom revisada em um contexto de avaliação formativa.

Quadro 32. Exemplos de atividades de avaliação que podem ser usadas para cada processo cognitivo da taxonomia de Bloom revisada

| <b>Processo cognitivo</b> | <b>Atividades de avaliação</b>  |
|---------------------------|---|
| <b>Criar</b>              | Projetos, Prototipagem, Planos de negócios, Portfólios, Investigação nível 3                  |
| <b>Avaliar</b>            | Ensaaios, Críticas, Revisões, Autoavaliações, Avaliações por pares, Investigação nível 2      |
| <b>Analisar</b>           | Casos de ensino, Problemas, Mapas conceituais   |
| <b>Aplicar</b>            | Exercícios, Simulações, Investigação nível 1  |
| <b>Compreender</b>        | Questões dissertativas simples, <i>One-minute paper</i> , Apresentações, Investigação nível 0 |
| <b>Lembrar</b>            | Questões de múltipla escolha, Preenchimento de lacunas, Associação entre elementos            |

Fonte: adaptado de HEER (2015).

Assim como estratégias de aprendizagem raramente se limitam a um único processo cognitivo, atividades de avaliação costumam envolver vários processos

cognitivos e a classificação apresentada na tabela 6 depende dos objetivos específicos propostos para cada atividade.

No contexto de formação para o desenvolvimento de competências, os processos de acompanhamento e de avaliação têm um papel central (SCALLON, 2015). No contexto formativo de avaliação como aprendizagem e de avaliação para aprendizagem, a avaliação deve ser realizada, sempre que possível, na forma de tarefas integradas às situações de aprendizagem, permitindo diálogo entre docentes e estudantes que leva ao aprofundamento e ao desafio das noções preconcebidas, demandando a construção de uma resposta elaborada a uma situação contextualizada, realista, autêntica e significativa. O desempenho observado é julgado usando-se padrões de desempenho baseados nos objetivos de aprendizagem ao mesmo tempo em que os estudantes recebem *feedback* frequente e se autoavaliam. O objeto da avaliação inclui as produções dos estudantes e os processos selecionados pelos estudantes para atingir seus objetivos e demonstrar as habilidades sob avaliação.

Quando o principal propósito de uma atividade de avaliação é a função certificadora da avaliação de aprendizagem, algumas das condições indicadas anteriormente devem ser relaxadas para que seja possível inferir o desenvolvimento de uma competência por parte dos estudantes. Uma estratégia efetiva é a de reduzir as estruturas de apoio (*scaffolding*, no sentido de WOOD; BRUNER; ROSS, 1976) à medida que os estudantes demonstram capacidade progressiva de realizar tarefas mais complexas com menor grau de supervisão e direcionamento (SCALLON, 2015).

O *feedback* pode variar de um movimento mais continuado e informal durante a realização de uma atividade durante a aula cujo propósito seja avaliação como aprendizagem até um *feedback* mais descritivo para uma atividade que tenha a avaliação para a aprendizagem ou avaliação de aprendizagem como um de seus propósitos. Neste último caso, rubricas de avaliação podem ser usadas para fornecer um *feedback* mais completo e para atribuição de notas (ARTER; MCTIGHE, 2001). Uma rubrica é um conjunto de critérios usados na avaliação de uma atividade, podendo ser analítica, caso em que a rubrica apresenta descritores detalhados para cada nível de desempenho esperado em cada critério, semianalítica, caso em que a rubrica apresenta os critérios, mas não descreve detalhadamente cada nível de

desempenho, ou holística, em que a avaliação é realizada sem que os critérios sejam avaliados separadamente.

Para induzir um processo de melhoria contínua, os resultados das avaliações são sistematizados e analisados periodicamente pelos responsáveis pelas componentes curriculares e pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso. Quando são detectadas oportunidades para melhor desenvolvimento de objetivos de aprendizagem da componente curricular ou do curso, um plano de ações é elaborado, posto em prática, avaliado e ajustado.

A implantação da sistemática de acompanhamento e avaliação proposta no Projeto Pedagógico é detalhada nos Planos de Ensino das componentes curriculares do curso.

Em todas as unidades curriculares, o objetivo é uma avaliação contínua ao longo do curso de tal forma a que exista um reforço ao aprendizado, ao desenvolvimento de competências, habilidades, atitudes e, em última instância, na formação do perfil do egresso. Nos planos de ensino são apresentadas as formas de avaliações de aprendizagem e das competências, respeitando-se as etapas e atividades do curso.

Há uma diversidade de formas para alcançar o objetivo avaliativo no curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial. Utilizam-se, por exemplo, casos de ensino, seminários e debates, projetos e atividades práticas, resolução de problemas, pesquisas e artigos científicos. O acompanhamento dos estudantes não se resume aos conhecimentos adquiridos, mas também à parte comportamental e atitudinal, seja em termos individuais, seja em âmbito coletivo, de tal forma a que os discentes possam avançar e melhorar o seu aprendizado em diferentes dimensões. Ao longo do curso, busca-se construir a autonomia, a flexibilidade e adaptabilidade dos estudantes. Ao final, cita-se o trabalho de curso, desenvolvido no 7º e 8º ciclos, e no qual atinge-se o ápice na formação e em que os discentes são convidados a serem autores e protagonistas.

## **6. GESTÃO DO CURSO E OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA**

### **6.1. MODELO GERAL DE GESTÃO DO CURSO**

Em termos externos, e para efeitos da avaliação do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, consideramos os indicadores do SINAES. Trata-se de algo relevante, pois são analisados, simultaneamente, as instituições, os cursos e o desempenho dos estudantes. Nesse contexto, são considerados aspectos como ensino, pesquisa, extensão, responsabilidade social, gestão da instituição e corpo docente. Além disso, o SINAES fornece dados acerca do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e das avaliações institucionais e, em particular, do curso. Essas informações são relevantes para a orientação institucional e, quando for o caso, corrigir eventuais problemas e implementar melhorias.

#### **Núcleo Docente Estruturante**

Órgão responsável pelo processo de concepção, consolidação e de contínua atualização do Projeto Pedagógico do Curso, o NDE tem sido utilizado com frequência para assessorar o coordenador e foi extremamente útil na elaboração desse PPC. Cabe observar que os docentes pertencentes ao NDE possuem experiências distintas e, em geral, complementares, tanto em termos acadêmicos, como também profissionais. Devido à essas características, as contribuições são dinâmicas e relevantes.

#### **Auto avaliação do curso**

O objetivo central do processo avaliativo é promover a realização autônoma do projeto institucional da FEI, de modo a garantir a qualidade acadêmica no ensino, na pesquisa, na extensão, na gestão e no cumprimento de sua pertinência e responsabilidade social.

A prática da autoavaliação como processo permanente é instrumento de construção e/ou consolidação de uma cultura de avaliação da instituição, com a qual a comunidade interna se identifique e comprometa. O seu caráter formativo deve permitir o aperfeiçoamento tanto pessoal quanto institucional, pelo fato de colocar toda

a comunidade interna (corpo discente, docente, funcionários, chefias de departamento, coordenações e técnico-administrativos) em um processo de reflexão e autoconsciência institucional em um espaço permanente de debates.

A CPA está implantada desde junho de 2004 na FEI e funciona adequadamente, com efetiva participação da comunidade interna. A auto avaliação ocorre em dois momentos. No primeiro, o corpo discente avalia semestralmente os seguintes pontos:

1. Auto avaliação do aluno no tocante a sua participação nas aulas, atividades extra sala e estudo para a disciplina;
2. Avaliação do corpo docente quanto ao conteúdo da disciplina ministrada, a didática, metodologia utilizada, sistema de avaliação, domínio sobre o assunto e interação com os alunos, etc.;
3. Campo em aberto para os estudantes escreverem observações adicionais.

Num segundo momento, a comunidade interna avalia a infraestrutura e condições de ensino da instituição em periodicidade anual.

O conjunto de informações, obtido após trabalho de análise e interpretação, permite compor uma visão diagnóstica dos processos pedagógicos, científicos e sociais da instituição, identificando possíveis causas de problemas, bem como possibilidades e potencialidades. Algumas ações podem ser tomadas a partir desse diagnóstico:

1. Reuniões e debates com o corpo docente;
2. Sistematização de ideias/sugestões apresentadas acima;
3. Análise e divulgação das ações a serem tomadas.

A instituição, por meio da articulação entre a Coordenação de Extensão (COEX) e a Comissão Própria de Avaliação, deverá estabelecer por meio de regulamentação específica um processo contínuo de auto avaliação da extensão, que demonstre o cumprimento dos objetivos em consonância com seu Plano de Desenvolvimento Institucional, a articulação da extensão com o ensino, pesquisa e inovação, e sua contribuição ao desenvolvimento docente e dos parceiros.

## **Gestão de Aprendizagem**

O processo de gestão de aprendizagem é composto por mecanismos de avaliação diretas e indiretas. Nesse sentido, são considerados o conjunto de evidências obtidas a partir das atividades desenvolvidas pelos estudantes nos projetos. Itens como o alcance de resultados, em que medida ocorreu a utilização de conceitos, conteúdos e conhecimentos de forma adequada; as notas e conceitos atribuídos ao processo desde a estruturação dos problemas, análise das opções, escolha pela melhor alternativa e implementação das soluções; mas também aspectos sócio emocionais, tais como iniciativa, trabalho em equipe, resiliência, comunicação, empatia, tolerância ao estresse e à frustração, autoconfiança serão levados em consideração pelos docentes. O desenvolvimento do senso crítico, a auto avaliação do estudante – saber, conforme cada perfil, o quanto evoluiu ao longo do tempo em função das atividades desenvolvidas, as melhorias constantes serão estimuladas ao longo de todo o processo formativo.

Em termos das evidências indiretas serão considerados, por exemplo, entrevistas e pesquisas com egressos, com empregadores, acompanhamento dos egressos, entre outros. O setor de estágios da FEI possui o contato das organizações que empregam os nossos discentes e egressos. Essa fonte de informação é relevante para que sejam realizadas consultas sistemáticas e assertivas aos empregadores. Ao mesmo tempo, aplicaremos pesquisas junto aos egressos.

Todo esse procedimento será devidamente registrado e os seus resultados serão analisados pelo NDE e os demais docentes como um diagnóstico para possíveis melhorias e aperfeiçoamentos. Serão avaliadas as possíveis causas e lacunas, gerando mudanças, quando necessário, no projeto pedagógico do curso.

## 6.2. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE)

O NDE do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial possui a seguinte composição, conforme resolução CEPEX/FEI xx/2024:

1. Profa. Dra. Leila Cristina Carneiro Bergamasco (Presidente)
2. Prof. Dr. Danilo Perico
3. Prof. Dr. Fábio Gerab
4. Prof. Dr. Flavio Tonidandel
5. Prof. Dr. Paulo Sérgio Silva Rodrigues
6. Prof. Dr. Plinio Thomaz Aquino Junior
7. Prof. Dr. Raul Cesar Gouveia Fernandes

Considera-se adequada essa composição pois: todos os professores atuam em regime integral; todos possuem, ao menos, a titulação de doutor; o coordenador do curso atua como membro e presidente.

O NDE atua no acompanhamento, na consolidação e na atualização do PPC, realizando estudos e atualização periódica, verificando o impacto do sistema de avaliação de aprendizagem na formação do estudante e analisando a adequação do perfil do egresso, tendo em vista as DCN e as novas demandas do mundo do trabalho.

## 6.3. ATUAÇÃO DA COORDENAÇÃO DO CURSO

As disciplinas do Centro Universitário FEI são coordenadas por um professor coordenador. Trata-se de um professor atuante na área do conhecimento de uma ou mais disciplinas associadas a uma área de formação, que tem como responsabilidade promover a integração entre as disciplinas, garantir a homogeneidade no desenvolvimento da mesma disciplina em diferentes turmas e com diferentes professores, preparar o plano de ensino e indicar a bibliografia, realizar a articulação junto aos docentes da área sobre a metodologia de ensino e aprendizagem utilizada nas disciplinas sob sua coordenação.

A coordenadora do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial da FEI, Profa. Dra. Leila Cristina Carneiro Bergamasco, possui formação, experiência

profissional e acadêmica adequadas à posição institucional. É graduada (2010), Mestre (2013) em Sistemas de Informação pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP) e Doutora (2018) em Engenharia Elétrica com ênfase em Computação pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI-USP). É docente no curso de Graduação em Ciência da Computação do Centro Universitário FEI (desde 2020) e pertence ao corpo docente permanente do Programa de Mestrado e Doutorado em Engenharia Elétrica do Centro Universitário FEI (desde 2021), atuando em regime de tempo integral. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Ciência de Dados, atuando principalmente nos seguintes temas: Mineração de Dados, Processamento de Imagens Médicas e Reconhecimento de Padrões. Mais informações podem ser obtidas via currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/0847111792311847>

A atuação como Coordenadora e Chefe do Departamento de Ciência da Computação atende à demanda existente na gestão do curso, atendimento e relacionamento com o corpo docente e discente e na participação nos órgãos colegiados superiores. Seu plano de ação é pautado por indicadores de gestão e desempenho, algo que está documentado junto à Reitoria. Trabalha no sentido de administrar as características e potencialidades do corpo docente, buscando sinergias, integração e um processo de melhoria contínua de sua equipe.

## 6.4. CORPO DOCENTE

O corpo docente do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial é formado por profissionais altamente qualificados, seja do ponto de vista acadêmico, seja do ponto de vista profissional. Todos os professores são mestres e doutores. Associado à essa sólida formação acadêmica, parte do corpo docente atuam em grandes empresas e trabalham em áreas relacionadas aos componentes curriculares os quais são responsáveis. Trata-se de algo relativamente simples, mas que os alunos reconhecem como importante em sua formação.

Todos os professores são encorajados a compartilhar em suas aulas problemas práticos, devidamente articulados com a teoria, favorecendo o aprendizado e a compreensão da aplicação da interdisciplinaridade no contexto real, algo que acaba por contribuir na formação das competências previstas no PPC, sempre pautada pelo senso crítico dos estudantes. Os professores possuem experiência e conhecimento para avaliações diagnósticas, formativas e somativas. Ou seja, são profissionais preparados para contribuir na formação de profissionais competentes, inovadores, conscientes da importância da sustentabilidade, ética e o humanismo.

A dedicação à docência exige dos profissionais um compromisso permanente de acolhimento e atendimento discente, planejamento didático e a preparação e correção das avaliações de aprendizagem. Os professores que atuam em regime integral no curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial além das aulas na graduação, possuem atividades no Programa de Pós-graduação *stricto sensu*.

A FEI promove semestralmente um Programa de Formação e Desenvolvimento do corpo docente. Objetiva-se a valorização das atividades de ensino, pesquisa e extensão e o envolvimento dos docentes com o Projeto Pedagógico do Curso de tal forma a ampliar e fortalecer o engajamento dos professores. São tratados temas e assuntos que contribuam no aprimoramento em relação à proposta formativa, consolidando o domínio conceitual e pedagógico. Privilegiam-se as práticas interdisciplinares, assim como as estratégias de ensino ativas, para que exista, cada vez mais, um compromisso com o desenvolvimento das competências desejadas nos egressos.

Existe um Plano de Carreira Docente que é baseado em indicadores que buscam valorizar o trabalho docente na pesquisa, no ensino e na extensão. O ingresso

como docente no curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial ocorre por meio de edital. Quando há a necessidade de contratação de professores, é elaborado um edital com a descrição da área, dos conhecimentos necessários, formação e experiência desejadas. Após a análise curricular, são convidados finalistas que participam de aula teste e entrevista. Em geral, as aulas são gravadas e analisadas por um corpo de docentes da área. As entrevistas servem para elucidar dúvidas e verificar possíveis oportunidades e desafios.

## **7. APOIO AO DISCENTE**

A entrada na vida universitária marca o início de uma fase que impõe mudanças nos jovens, muitas vezes profundas e difíceis de serem enfrentadas, pois efetiva o momento que estão em busca da identidade adulta. A interação entre os estudantes, e dos estudantes com os professores e comunidade universitária, nesta etapa da vida, favorece o enfrentamento dessas dificuldades. A Instituição de Ensino Superior deve estar comprometida com o atendimento pleno dos estudantes, tanto nos assuntos técnicos e acadêmicos, como também em outros aspectos da vida humana que influenciam na formação do mesmo, como o estado de saúde mental, físico e espiritual, focando sempre no desenvolvimento integral de cidadãos que se preparam para serem protagonistas de um mundo mais justo e fraterno.

Aos alunos, são disponibilizados vários serviços de atendimento e atividades de acompanhamento que visam ao bem-estar durante suas permanências acadêmicas, bem como oportunidade de desenvolvimento intelectual. A consolidação do Núcleo de Apoio ao Estudante (NAE) permite a ampliação dos serviços de atendimento.

O atendimento relativo ao expediente didático-administrativo é realizado na Secretaria Geral, onde são disponibilizados os serviços relativos ao registro acadêmico de modo geral e a emissão de documentação. Consultas referentes à situação acadêmica do corpo discente também podem ser realizadas via internet, por meio das páginas web da Secretaria.

O processo de Transformação Digital da Secretaria possibilita a interação online e digital com os alunos e ex-alunos constante e mais ágil do que os processos presenciais.

Aos alunos são oferecidos serviços de atendimento e apoio da Coordenadoria Departamental, vinculada à Secretaria Geral, que é responsável pelo contato direto e indireto dos alunos com a Coordenação do curso, com as chefias dos departamentos que oferecem componente curriculares ao curso e com os docentes do curso em geral. A Secretaria dispõe de recepção com infraestrutura para atendimento pedagógico, acadêmico e escuta dos alunos.

Para os alunos que necessitam de atenção no âmbito emocional e psicossocial há uma avaliação para verificar a conveniência de encaminhamento para atendimento especializado. O atendimento psicossocial desenvolve a vertente complementar de coaching pessoal, para compreender as expectativas, conflitos e desejos dos alunos, visando aprimorar o autoconhecimento e desenvolvimento de novas habilidades. As demandas sociais relacionadas a preconceitos, discriminação, doenças, violência, agressões, moradia e diversas outras que afetam diretamente o bom convívio e a estabilidade emocional e social dos estudantes são tratadas de acordo com as disposições legais e políticas públicas.

O sucesso do estudante é dado pela satisfação, alto nível de aprendizado, persistência, realização e desenvolvimento pessoal. Para alcançar o sucesso pleno, questões importantes como experiências educacionais, integração social, desenvolvimento real de habilidades e a formação de competências que transcendem os componentes curriculares devem ser consideradas. O sucesso só é plenamente atingido pelo estudante quando ele passa a ser capaz, por ele mesmo, de resolver problemas da vida cotidiana e alcançar os objetivos traçados. Deste modo, além da instituição ajudar o aluno a adquirir o conhecimento técnico e as competências profissionais e pessoais, deve levá-lo ao desenvolvimento de elevado grau de autoconhecimento ao longo de sua vida acadêmica, fazendo-o compreender seu perfil, interesses e talentos, catalisando seu desenvolvimento pessoal na área de atuação escolhida.

O curso apoia o estudante na identificação das dificuldades e carências, ajudando no reconhecimento de sua identidade, talentos, forças e fraquezas para obter a plena realização como estudante. Com o apoio do NAE, o curso e os departamentos que oferecem componentes curriculares para o curso poderão atuar na orientação e mentoria da vida acadêmica e pessoal dos estudantes, do andamento seu curso e de sua carreira profissional.

Dentro do projeto do NAE, há um programa de mentoria de curso, carreira e vida aos estudantes interessados. Neste programa, ex-alunos, professores, veteranos e membros ilustres da sociedade podem, voluntariamente, mentorear os estudantes da FEI. Cada voluntário é habilitado e treinado para auxiliar os alunos em seus planos de vida, de carreira e sobre os caminhos a seguir na FEI e no mundo profissional.

Além da orientação vocacional técnica para o delineamento de planos de curso e carreira, a mentoria deve inspirar o desenvolvimento de competências sociais nos estudantes da instituição, por meio de atendimentos ou outras iniciativas como workshops, palestras e webinars organizados e apoiados pelo NAE.

Em particular, no âmbito do curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, os estudantes são estimulados e acolhidos conforme seus perfis, interesses e ambições de trabalho e carreira. Nesse sentido, há diversas oportunidades para que a experiência estudantil seja colaborativa e adequada: uma delas ocorre por meio das organizações estudantis. O Diretório Acadêmico representa os discentes do curso e realiza atividades de interesse e complementares aos promovidos pela instituição; a FEI Jr. atua com projetos, eventos e capacitações e treinamentos em benefício dos alunos; existe a iniciativa do FEI Social no qual são realizadas campanhas solidárias e cidadãs; as ligas estudantis (geradas e gerenciadas pelos discentes), tais como o FEI Finance, FEIlanas SciTech, Empreendedorismo etc. atraem os discentes em função de suas temáticas.

Os programas de iniciação científica, didática e de ação social da FEI acabam por proporcionar vivências e aprendizados aos estudantes que ambicionam seu desenvolvimento a partir dessas atividades. Estimulamos, com frequência, a participação dos estudantes em desafios, prêmios, concursos, hackathons e afins de tal forma a que possam praticar seus conhecimentos e, ao mesmo tempo, desenvolverem competências relevantes em termos socioemocionais, humanos e cognitivos.

## 7.1. RECEPÇÃO DE CALOUROS

Esta atividade tem o objetivo de integrar os novos discentes ao campus e a seus colegas. Os alunos são recebidos por colegas e por autoridades acadêmicas, para palavras de boas-vindas e, posteriormente, por meio de atividades lúdicas, como gincanas e atividades realizadas pelos Cursos e Departamentos, se integram entre si e ao campus universitário.

## 7.2. PROGRAMA DE MONITORIA

Visando ao atendimento de alunos com dúvidas mais imediatas e pontuais, ou que estejam com dificuldades de assimilarem determinado conteúdo da disciplina, a FEI oferece um Programa de Monitoria em que os estudantes monitores de disciplinas específicas de cada curso realizam atividades de atendimento para auxiliar e esclarecer as dúvidas de outros alunos, sob supervisão de professores.

Este programa se estende ao longo dos vários semestres dos cursos e oferece oportunidade para os alunos estudarem amparados por colegas que tiveram bom desempenho nas disciplinas em questão, ao mesmo tempo que é oportunidade para bons alunos compartilharem seu conhecimento, sendo monitores de disciplinas.

## 7.3. SETOR DE BOLSAS DE ASSISTÊNCIA SOCIAL

O Setor de Bolsas de Assistência Social atende aos alunos carentes de recursos financeiros, visando apoiar jovens de baixa renda a ingressarem no ensino superior, ou atender a alunos regularmente matriculados que venham a ter dificuldades de se manterem no curso, por enfrentamento de situações familiares adversas. O aluno encontra no Setor de Bolsas um local de apoio, orientação e acompanhamento de sua permanência na vida universitária.

## 7.4. CENTRO DE VIVÊNCIA DESPORTIVA E LAZER

A vivência proporcionada aos alunos nos “tempos da faculdade” será lembrada por toda a vida, fazendo parte do arcabouço de experiências, lições aprendidas, amizades desenvolvidas e que, com certeza, farão parte da formação do caráter de um cidadão que se prepara para desempenhar seu papel na sociedade.

Os esportes enriquecem a vivência, desenvolvem habilidades além das desportivas, melhoram a qualidade de vida e são parte do desenvolvimento integral do estudante. A prática esportiva melhora o condicionamento físico, contribui com o raciocínio, a concentração, alivia o estresse, entre outros benefícios que impactam diretamente na qualidade de vida do aluno e no seu rendimento acadêmico. Além disso, o estudante que pratica esporte adquire, com o tempo, mais responsabilidade,

disciplina, respeito ao próximo, autocontrole em situações de crise, aprende a planejar ações, trabalhar em grupo, atingir metas, superar fracassos, perseverança e determinação, entre outros valores que o acompanharão durante toda a sua vida, pessoal e profissional.

O Centro Universitário FEI disponibiliza aos alunos um centro de vivência desportiva no Campus de São Bernardo do Campo, com ginásio, quadra de tênis, quadra poliesportiva, piscina aquecida e academia, onde ocorrem torneios internos, atividades aquáticas (natação, hidroginástica), atividades de condicionamento físico na academia, artes marciais, treinamentos das equipes da Associação Atlética Acadêmica e, ainda, atividades de lazer, como tênis, tênis de mesa, xadrez, pebolim ou partidas recreativas das várias modalidades esportivas. O Calendário de torneios atende aos alunos, adaptando-se aos seus horários vagos e com atividades distribuídas pelo ano letivo.

## 7.5. ACOLHIMENTO

Ao ingressar em um novo curso de graduação, o aluno é exposto a um conjunto de informações, incluindo dinâmicas de aulas, professores e infraestrutura. Dessa forma, os docentes do curso oferecem, após um período de adaptação acadêmica, uma dinâmica de acolhimento focando em apresentar as linhas de pesquisa e iniciativas acadêmicas em andamento do curso na qual ele está matriculado, estreitando o vínculo entre alunos e professores.

## 8. RELACIONAMENTO COM EGRESSOS

O processo de relacionamento com os egressos inicia-se ao longo do curso de graduação em Administração. As unidades curriculares denominadas Projeto de Vida e Carreira I e II, ministradas no 2º ciclo e 7º ciclo, respectivamente, atuam no sentido de compreender os diferentes perfis e perspectivas de carreira, de maneira personalizada, de tal forma a que o relacionamento com a FEI possa perdurar num conceito de *lifelong learning* e do *alumni*. Os estudantes serão estimulados a criarem e gerenciarem páginas profissionais em redes sociais, tais como o LinkedIn, assim como participarem de redes e grupos de interesse, desde a graduação até após a sua formatura.

A FEI, ao longo de sua história, tem formado profissionais que certamente têm contribuído com o desenvolvimento industrial e econômico da região do ABC, de São Paulo e, também, do País como um todo. São mais de 50.000 profissionais, dos quais 37.000 são engenheiros e 1.000 são Cientistas da Computação. Muitos ocupam posições de destaque na gestão de empresas e, em menor proporção, na gestão pública.

Este conjunto de vivências e experiências tem sido compartilhado de diferentes formas, pela rica participação de egressos nas atividades institucionais. Temos a participação de egressos como membros do Conselho de Curadores e da Diretoria Executiva da Mantenedora, a Fundação Educacional Inaciana Pe. Saboia de Medeiros. Outros, participam como membros do Grupo Orientador de Inovação FEI.

Sem vínculo formal, a participação de ex-alunos nas atividades acadêmicas tem trazido contribuições bastante relevantes aos cursos, como em apresentações de palestras, oficinas e minicursos, como avaliadores de projetos ou trabalhos de conclusão de curso e reuniões para compartilhamento de experiências profissionais.

Na página da FEI no LinkedIn – uma das redes mais importantes de relacionamento profissional – há cerca de 40 mil ex-alunos seguidores, que são impactados com comunicação da FEI. Destes, 89% estão localizados na grande São Paulo, 7% entre o interior do estado e demais regiões do Brasil e 4% no exterior.

Por fim, está sendo planejada a iniciativa de Alumni FEI na qual ex-alunos terão acesso a novidades da instituição e pesquisas em andamento, bem como acesso diferenciado a infraestrutura dos campi.

## 9. INTERCÂMBIO ACADÊMICO

A política de Internacionalização do Centro Universitário FEI se norteia pelos princípios de reciprocidade e interesse mútuo, de apreço pela diversidade étnico-racial, de respeito à liberdade e pluralismo de ideias e de valorização da cultura, do saber e da ciência. A internacionalização é um instrumento indispensável para que a FEI possa cumprir os objetivos estratégicos que emanam da sua missão institucional, como a formação de profissionais com visão holística da sociedade, capazes de prever e analisar os impactos diretos e indiretos de suas ações na sociedade e hábeis no trabalho em grupo.

O Centro Universitário FEI mantém convênios de colaboração com instituições estrangeiras permitindo que a comunidade acadêmica tenha substanciais experiências no exterior. O atual mercado exige que profissionais possuam competências globais e sejam capazes de trabalhar de maneira respeitosa e eficiente com pessoas de diferentes culturas e idiomas. Visando oferecer novas oportunidades para a qualificação profissional e formação acadêmica da comunidade, o Centro Universitário FEI estabelece parcerias com instituições de ensino no exterior e promove diferentes projetos de colaboração internacional, incluindo os programas de intercâmbio cultural ou científico e os de dupla diplomação.

O curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial da FEI conta com a assessoria da Coordenadoria de Relações Internacionais. São estabelecidos contatos e parcerias com instituições da América Latina, Europa, EUA e Ásia. Os objetivos das iniciativas de internacionalização incluem o intercâmbio, a dupla diplomação, projetos e pesquisas em parceria, entre outros.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

À medida que finalizamos este documento, enfatiza-se os principais pontos abordados. Desde a apresentação do perfil institucional, com o histórico, missão, visão, valores e diretrizes pedagógicas, até o perfil detalhado do curso e sua estrutura curricular, cada elemento foi considerado para fornecer uma visão completa de nossa instituição e do curso em questão.

O envolvimento ativo na comunidade regional e a responsabilidade social da instituição foram destacados, assim como a importância dada ao perfil do egresso. O papel fundamental das políticas institucionais no âmbito do curso foi ressaltado, fornecendo orientações estratégicas claras para o futuro.

A estrutura do curso, abrangendo desde a visão geral e matriz curricular, até as atividades complementares e a relação entre os componentes curriculares e formação das competências, demonstra o compromisso da instituição com a qualidade das formações acadêmicas e profissional. Buscamos evidenciar o valor atribuído à inovação, à extensão, à educação em direitos humanos, relações étnico-raciais e educação para a sustentabilidade.

O foco no processo de ensino-aprendizagem, com uma análise das metodologias utilizadas e da sistemática de avaliação, reforça o compromisso da FEI com o aprendizado contínuo e a melhoria pautada por informações atuais e consistentes. Além disso, os processos de gestão do curso e a importância de um corpo docente dedicado foram abordados, bem como o apoio essencial oferecido aos estudantes durante e após a conclusão do curso.

Finalmente, os pontos referentes ao intercâmbio acadêmico demonstram a abertura da instituição para a expansão de horizontes e a formação de parcerias que ampliam os horizontes dos discentes e docentes. Em síntese, este documento procurou apresentar o curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial em plena sintonia com os valores, a cultura, o histórico e características institucionais, ao mesmo tempo em que se baseia nas DCNs e referenciais educacionais nacionais e internacionais.

Um curso de Ciência de Dados e Inteligência Artificial que foi construído por distintos atores do meio acadêmico – NDE, mas também todos os docentes dos Departamentos de Ciência da Computação, e os que estavam diretamente envolvidos

no curso e que atuam nos Departamentos de Ciências Sociais e Jurídicas, Matemática e Administração.

Enfim, um curso com excelência acadêmica e que valoriza o conhecimento científico e aplicado, a formação técnica e humanista, que busca conciliar as melhores abordagens quantitativas e qualitativas, de tal forma a formarmos um perfil de egresso em sintonia com as atuais demandas de mercado, mas que também agregue pela sua visão ética e humanista.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, Lorin W.; KRATWOHL, David (Eds.) **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. New York: Longman, 2001.

ARTER, Judith A.; MCTIGHE, Jay. **Scoring rubrics in the classroom**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2001.

**ATLAS SOCIOAMBIENTAL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO**. Dados Econômicos de 2017. Disponível em: <<https://www.saobernardo.sp.gov.br/web/sma/atlas/moveis-automoveis-servicos-como-gira-nossa-economia-industria-emprego>>. Acesso em: 12 de abril de 2023.

BALARDIM, EDUARDO. **O administrador do futuro no Brasil: impactos da tecnologia e as competências mais importantes em 2030**. FIA (Fundação Instituto de Administração) São Paulo, 2019.

BAUMAN, Zigmunt. **Vida para o consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BERKELEY. College of Computing, Data Science and Society – External Resources. 2023. Disponível em: <https://data.berkeley.edu/external>

BIGGS, John B.; COLLIS, Kevin F. **Evaluating the quality of learning: the SOLO taxonomy**. New York: Academic Press, 1982.

BIGGS, John B.; TANG, Catherine. **Teaching for quality learning at the university**. 3.ed. Maidenhead: Open University Press, 2007.

BLACK, Paul.; WILIAM, Dylan. Assessment and classroom learning. **Assessment in Education: Principles, Policy & Practice** v.5, p.7-74, 1998.

BLUMENFELD, Phyllis C.; KEMPLER, Toni M.; KRACJIK, Joseph S. Motivation and cognitive engagement in learning environments. *In*: SAWYER, Robert K. (ed.) **The Cambridge handbook of the learning sciences**. New York: Cambridge University Press, 2006.

BRASIL. **Regulamento da Lei nº. 4.769, de 9 de setembro de 1965: regula o exercício da profissão de Administrador**. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4769.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4769.htm)>. Acesso em: 12 de abril de 2023.

BRASIL. **Lei federal nº 6839, de 30 de outubro de 1980.** Dispõe sobre o registro de empresas nas entidades fiscalizadoras do exercício de profissões. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 nov. 1980. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6839.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6839.htm)>. Acesso em: 12 de abril de 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>>. Acesso em: 15 março 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007.** Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. Disponível em: <[https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE\\_RES\\_CNECESN22007.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN22007.pdf)>. Acesso em 15 março 2023.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeduc ESPECIAL.pdf>>. Acesso em: 15 março 2023.

BRASIL. **Decreto Legislativo nº 186,** de 9 de julho de 2008. Aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/congresso/dlg/dlg-186-2008.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/congresso/dlg/dlg-186-2008.htm)>. Acesso em: 15 março 2023.

BRASIL. **Decreto nº 6.949,** de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm)>. Acesso em: 15 março 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1,** de 30 de maio de 2012. Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp001\\_12.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp001_12.pdf)>. Acesso em: 15 março 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2,** de 15 de junho de 2012. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002\\_12.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf)>. Acesso em: 15 março 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.005**, de 25 de junho de 2014. Plano Nacional de Educação – PNE. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm)>. Acesso em: 15 março 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 7**, de 18 de dezembro de 2018. Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Disponível em: <[https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE\\_RES\\_CNECESN72018.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf)>. Acesso em: 15 março 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 5**, de 14 de outubro de 2021. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Administração. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=212931-rces005-21&category\\_slug=outubro-2021-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=212931-rces005-21&category_slug=outubro-2021-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 15 março 2023.

BUCK, Laura B.; BRETZ, Stacey L.; TOWNS, Marcy H. Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. **Journal of College Science Teaching** v.38, p.52, 2008.

CASTELLS, Manuel. **O poder da identidade**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. (Capítulo 1 – Paraísos comunais: identidade e significado na sociedade em rede).

CIDADES IBGE. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>>. Acesso em: 12 de abril de 2023.

COMPUTAÇÃO, Sociedade Brasileira de. **Ref. Curricular: Bacharelado em Ciência de Dados (RF-CD-21)**. 2021. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/131-curriculos-de-referencia/1402-ref-curricular-bacharelado-em-ciencia-de-dados>>.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Documento de apoio à implantação das DCNs do curso de graduação em engenharia**. Brasília: CNI, 2020.

CRAWLEY, Edward F. et al. **Rethinking engineering education: the CDIO approach**. 2.ed. Cham, CH: Springer, 2014.

DANYLUK, Andrea, et al. "**Computing competencies for undergraduate data science programs: An ACM task force final report**." Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education. 2021.

ELMOR FILHO, Gabriel et al. **Uma nova sala de aula é possível: aprendizagem ativa na educação em engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

ETKINA, Eugenia et al. Role of experiments in physics instruction - a process approach. **The Physics Teacher** v.40, p.351, 2002.

Executivos e CEOs do Conselho Empresarial da Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração – ANGRAD. Depoimento. Entrevistador: Edson Sadao Iizuka. São Paulo: sede do Banco UBS em São Paulo, 2021. Entrevistas concedidas para a ANGRAD.

Executivos C-level da Indústria, Comércio e Serviços. Depoimento. Entrevistador: Edson Sadao Iizuka. São Paulo e São Bernardo do Campo, 2020. Entrevistas concedidas à Coordenação do Curso de Administração da FEI.

FINK, L. Dee. **Creating significant learning experiences: an integrated approach to designing college courses**. 2.ed. Hoboken, NJ: Jossey-Bass, 2013.

FREEMAN, Scott et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **PNAS** v.111, p.8410, 2014.

GIANESI, I. G. N.; MASSI, J. M.; MALLET, D. **Formação de Professores no Desenho de Disciplinas e Cursos: Foco na garantia de aprendizagem**. São Paulo: Atlas, 2021.

GRAHAM, Ruth. **The global state of the art in engineering education**. Cambridge, MA: MIT, 2018.

HEER, Rex. **A model of learning objectives**. Ames, IA: Iowa State University, 2015. Disponível em: <<https://www.celt.iastate.edu/wp-content/uploads/2015/09/RevisedBloomsHandout-1.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2022.

HERNÁNDEZ-DE-MENÉNDEZ, Marcela et al. Active learning in engineering education. A review of fundamentals, best practices and experiences. **International Journal of Interactive Design and Manufacturing** v.13, p.909, 2019.

HERRMANN, Bjoern Lasse et al. **The global startup ecosystem ranking 2015**. <<https://startup-ecosystem.compass.co/ser2015/>>, retrieved March, v. 28, p. 2016, 2015.

HERRON, Marshall D. The nature of scientific enquiry. **School Review** v.79, p.171, 1971.

HEYWOOD, John. **The assessment of learning in engineering education**. Hoboken, NJ: Wiley, 2016.

IBGE – cidade de São Paulo. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=s%C3%A3o+paulo>>. Acesso em: 12 de abril de 2023.

KRATHWOHL, David R.; BLOOM, Benjamin. S.; MASIA, Bertram. B. **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals – affective domain**. New York: David Mckay, 1964.

MARZANO, Robert J. **Designing a new taxonomy of educational objectives**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2000.

MC-DS-RELEASE, E. D. S. F. **Data Science Model Curriculum (MC-DS)**. Disponível em: <https://iabac.org/g-standards/IABAC-EDSF-MCDS-R2.pdf>, 2019.

NATIONAL ACADEMIES of Sciences, Engineering, and Medicine. **How people learn II: learners, contexts, and cultures**. Washington, DC: National Academy Press, 2018.

NRC – National Research Council. **How people learn: brain, mind, experience, and school**. Washington, DC: National Academy Press, 2000.

NRC – National Research Council. **Knowing what students know: the science and design of educational assessment**. Washington, DC: National Academy Press, 2001.

OLIVEIRA, Vanderli F. (Org.) **A engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as Competências desde a Escola**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.

PERRY JR., William G. **Forms of ethical and intellectual development in the college years: a scheme**. San Francisco: Jossey-Bass, 1998.

PRINCE, Michael J.; FELDER, Richard M. Inductive teaching and learning methods: definitions, comparisons, and research bases. **Journal of Engineering Education** v.95, p.123, 2006

PRINCE, Michael J.; FELDER, Richard M. The many faces of inductive teaching and learning. **Journal of College Science Teaching** v.36, p.14, 2007.

SBC 4.0 - **Presente e Futuro: uma cidade em constante transformação**. Disponível em: <<https://www.saobernardo.sp.gov.br/web/sma/atlas/sbc-4.0-presente-e-futuro->

inovacao-tecnologia-economia-criativa-verde-circular>. Acesso em: 12 de abril de 2023.

SCALLON, Gérard. **Avaliação da aprendizagem numa abordagem por competências**. Curitiba: PUCPress, 2015.

SCHÖLLHAMMER, Sarah. **Fostering students' entrepreneurship and open innovation in university-industry collaboration**, 2015. Disponível em: <[http://www.idealab.uns.ac.rs/pub/download/14260692107121\\_idealab\\_trainings\\_-\\_idea\\_generation\\_\\_\\_idea\\_selection\\_unistutt\\_2015-01-30\\_handout.pdf](http://www.idealab.uns.ac.rs/pub/download/14260692107121_idealab_trainings_-_idea_generation___idea_selection_unistutt_2015-01-30_handout.pdf)>. Acesso em: 12 de abril de 2023.

SCHWAB, Joseph J. The teaching of science as enquiry. *In*: SCHWAB, J. J.; BRANDWEIN, P. F. (Eds.) **The teaching of science**. Cambridge, MA: Harvard University. Press, 1962.

SNYDER, Kimberlee D. Ropes, poles, and space: Active learning in business education. **Active Learning in Higher Education**, v.4, p.159, 2003.

SOSA, Arturo. **Jesuit Education: Forming Human Beings Reconciled with their Fellows, with Creation and with God**. *In*: INTERNATIONAL CONGRESS FOR JESUIT EDUCATION DELEGATES – JESEDU-RIO2017, 2017, Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://3eh4ot43gk9g3h1uu7edbbf1-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/documents/2017/10/SOSA-Arturo-JESUIT-EDUCATION-RiodeJaneiro-180124.pdf>>. Acesso em: 06 junho 2022.

WEBB, Norman L. **Criteria for alignment of expectations and assessments in mathematics and science education**. Arlington, VA: National Science Foundation, 1997.

WIGGINS, Grant P.; MCTIGHE, Jay. **Understanding by design**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 2005.

WNCP – Western and Northern Canadian Protocol for Collaboration in Education. **Rethinking classroom assessment with purpose in mind**. Winnipeg: WNCP, 2006.

WOOD, David J., BRUNER, Jerome. S.; ROSS, Gail. The role of tutoring in problem solving. **Journal of Child Psychiatry and Psychology** v.17, p.89-100, 1976.

WORLD ECONOMIC FORUM, V. **The future of jobs report 2020**. Retrieved from Geneva, 2020.

## ANEXO I – EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

| Período | Componente curricular                          | Ementa  |
|---------|--|---|
| 1º      | Banco de Dados                                 | Arquiteturas; Modelo Entidade-Relacionamento; Modelo Relacional; Álgebra Relacional; SQL; Normalização; CRUD em Bancos de Dados Não-Relacionais; Ciclo de vida do dado; Carreira em Dados; Arquitetura de um pipeline de dados.   |
|         | Modelagem Matemática                           | Conversão de relações descritas em linguagem natural (propostas de problemas) para a forma de expressões matemáticas e lógicas (modelos matemáticos) utilizando Funções Básicas (Conceituação, representação, domínio e imagem, principais funções). Desenvolvimento de soluções em ambiente computacional.   |
|         | Fundamentos de Algoritmos                      | Introdução e conceitos básicos de Algoritmos. Noções sobre arquitetura básica de computador e memória principal. Tipos básicos de dados. Variáveis, fluxos sequenciais, operadores matemáticos, relacionais e lógicos. Estruturas de controle de seleção. Estruturas de controle de repetição. Modularização (Funções e Procedimentos). Introdução às estruturas de dados. Manipulação de Arquivos. Strings. Introdução à Interface Gráfica do Usuário. |
|         | Programação Full Stack                         | Introdução à Internet. Noções básicas de redes de computadores. Estrutura Cliente-Servidor. Desenvolvimento front-end: linguagem de marcação, linguagem de estilo e programação script. Desenvolvimento back-end: servidores, páginas estáticas e dinâmicas, templates, integração com bancos de dados. Introdução às APIs. Introdução ao paradigma MVC. Introdução aos micro-serviços.   |
|         | Digital eXperience                             | Estruturação de problemas, Introdução aos Sistemas Digitais, Analógico x Digital; Computadores Digitais; Sistema e Aritmética Binária, Experimentação, Aquisição e Análise de Dados.  |
|         | Sociologia                                     | Principais conceitos sociológicos. Trabalho objetivo e subjetivo. A transformação da organização social do trabalho. Trabalho, identidade e interação social. A quarta revolução industrial: trabalho, economia, cultura e política. Novos paradigmas sociais. Estado e políticas de inserção social. Desigualdades, conflitos sociais, identidade e diversidade. Multiculturalismo e pluralidade.  |
| 2º      | Fundamentos da Ciência e Visualização de Dados | Contextualização de ciência de dados e processo decisório nas organizações baseado em dados; Dados x informação x Conhecimento x Sabedoria; Características dos principais tipos de sistemas de informação: on-line transaction processing (OLTP) e on-line analytical processing (OLAP); Carreira em Ciência de Dados x Computação; Tipos de variáveis; Tipos de gráficos; interpretação; Ferramentas e aplicações.                                    |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | Cálculo Vetorial e Geometria Analítica                       | Matrizes. Sistemas Lineares. Vetores. Bases. Mudança de bases. Produtos escalar, vetorial e misto e aplicações. Equações das retas e dos planos. Posição relativa. Distâncias.   |
|    | Cálculo Diferencial e Integral                               | Limites: Conceituação, aproximação numérica e exploração algébrica em casos de indeterminação. Derivadas e conceito de Integral: Taxa de Variação Média, derivada com a noção de limite e Teorema do Valor Médio, cálculo de derivadas. Problemas de otimização. Noção intuitiva de integração. Integrais indefinidas. Métodos de integração. Integrais definidas e aplicações.  |
|    | Desenvolvimento de Algoritmos                                | Declaração e manipulação de variáveis; Funções; Passagem de Parâmetros; Ponteiros; Alocação de memória; Arquivos; Algoritmos Recursivos; Boas Práticas de Programação; Uso de estrutura de dados para solução de problemas.  |
|    | Digital eXperience Ultimate                                  | estruturação de problemas, desenvolvimento de softwares, aplicativos, análise e validação de resultados.   |
|    | Leitura e Pensamento Crítico                                 | Leitura e interpretação de texto: Linguagem e ideologia (intencionalidade, situação comunicacional e público-alvo); Informação e Pensamento crítico (fake news, credibilidade das informações, distinção entre fatos e opiniões); Leitura de gêneros textuais variados e exercícios de interpretação; Correlação e análise de informações de fontes distintas; Comunicação nas redes sociais.  |
| 3º | Tratamento de Dados  | Processo de ETL (Extract – Transform - Load) e data wrangling; Identificação de ruídos; outliers; técnicas de limpeza, redução e normalização dos dados; Análise descritiva: amostragem, sumarização e visualização; Aplicações e ferramentas.   |
|    | Modelos Probabilísticos, Amostragem e Inferência Estatística | Probabilidade. Variáveis Aleatórias Discretas. Distribuição Conjunta de Variáveis Aleatórias Discretas. Distribuições de Variáveis Discretas: Binomial e Poisson. Distribuições de Variáveis Aleatórias Contínuas: Normal e Exponencial. Teorema de Bayes, Amostragens probabilísticas e não probabilísticas, Distribuições Amostrais. Intervalos de Confiança. Testes de Hipóteses para a Média e a Proporção. Correlação e Regressão. Teste de Qui-Quadrado. Análise de Variância. Design de Experimentos. |
|    | Cálculo Multivariável  | Funções de várias variáveis. Derivadas parciais. Diferenciabilidade, Plano Tangente, Gradiente, Máximos e mínimos de funções de duas variáveis reais. Multiplicadores de Lagrange. (derivada parcial somente com múltiplas variáveis)  |
|    | Desenvolvimento de Software Orientado a Objetos              | Introdução à Programação Orientada a Objetos (POO), Conceitos de Classes e Objetos, Construtores, Encapsulamentos, Herança, Polimorfismo, Upcasting/Downcasting, Sobrecargas, Classes Abstratas, Interfaces; Introdução à UML; Arquiteturas MVC e MVVM; Refatoração de Código e Melhoria Contínua; Versionamento de Código e Controle de versão.   |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | Conectividade e IOT                              | Modelo OSI e suas camadas; Tipos de camada física; Redes Locais; SubRedes; Protocolos de comunicação (802.11,Frame Relay, PPP, ATM, ARP, IP, ICMP, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, IMAP, SSH); Analisadores de Tráfego; Serviços de rede em nuvem; NAT; Iptables e firewalls; Introdução à Internet das Coisas e seu panorama atual; Obtenção de dados em IoT; Conectando coisas; Protocolos de rede e Internet para aplicações em IoT; Tratamento de dados de sensores; Segurança e privacidade em nível de IoT; Desenvolvimento de aplicações para cidades inteligentes. |
|    | Pessoa, Sociedade e Tecnologia                   | Concepção de Pessoa. Dignidade Humana e Direitos Humanos. Autoconhecimento. Critérios de discernimento para ações individuais ou sociais. Pessoa e Comunidade. Tecnologia e poder: o papel dos organismos sociais.  |
| 4º | Performance e <i>Tunning</i> de Dados            | Tipos de Armazenamento; RAID; Indexação de arquivos; Tipos de índices; Planos de Consulta; Otimizações de Consulta utilizando índices; Cláusulas SQL e heurísticas; Transações; Concorrência.   |
|    | Álgebra Linear e Aplicações                      | Sistemas Lineares. Espaços Vetoriais. Subespaços Vetoriais. Bases e Dimensões. Transformações Lineares. Autovalores e Autovetores. Espaços Vetoriais com Produto Interno. Aplicações.   |
|    | IA Clássica e Probabilística                     | Representação de Conhecimento. Lógica proposicional e de primeira ordem. Busca Cega e Heurística. Planejamento. Aprendizado indutivo. Problemas de Satisfação de Restrições. Raciocínio Baseado em Casos. Raciocínio Probabilístico: Redes Bayesianas, Modelos de Markov e Filtros Probabilísticos.   |
|    | Estatística Multivariada e Modelagem Estatística | Regressão Linear Múltipla. Análise de resíduos. Validação de modelos estatísticos. Regressão Logística. Árvores de classificação. Análise por agrupamentos (hierárquico e não hierárquico). Análise fatorial. Análise de Componentes Principais. Análise de Correspondência. Construção de modelos preditivos. Construção de modelos de Classificação.  |
|    | Estrutura de Dados e Análise de Algoritmos       | Tipo abstrato de dados; Estrutura de dados lineares (listas estáticas e encadeadas; filas; pilhas; hash); estrutura de dados não-lineares (heap; árvores; árvores binárias de busca; grafos); Uso de Arquivos invertidos e Multilista e K-D Tree em memória secundária; Análise Assintótica.  |
|    | Marketing Digital e Inteligência de Mercado      | Comunicações digitais: Mídias Sociais, SEO, Anúncios etc. E-commerce. Pesquisa de Marketing. Métricas de Marketing e Analytics.   |
|    | Ecologia e Sustentabilidade                      | A questão ambiental e a vida humana. Teoria Ecológica: Sociedade, Desenvolvimento e Meio Ambiente. O Impacto das novas tecnologias. Eficiência energética. Produção Mais Limpa. Eco eficiência. Logística reversa. Produção sustentável e Análise de Ciclo de Vida do Produto. Normas e Certificações.  |

|    |                                       |  |
|----|---------------------------------------|--|
| 5º | Recuperação da Informação             | Histórico e terminologia; Caracterização do problema da recuperação; O processo de recuperação; Modelos de recuperação; Avaliação de sistemas de recuperação textual; Indexação e busca textual; Processamento e agrupamento de documentos; Busca na web;  |
|    | Aprendizado de Máquina                | Introdução à tarefa de aprendizado. Aprendizado supervisionado e não supervisionado. Modelos e algoritmos para Regressão, Classificação, Agrupamento e Redução de dimensionalidade de dados. Modelos Ensembles. Análise preditiva. Métricas de avaliação. Aplicações de Aprendizado de Máquina.  |
|    | Estatística Espacial                  | Visualização de dados espaciais. Análise de vizinhanças e Estatística Espacial; Regressão espacial e modelos espaciais autorregressivos  |
|    | Desenvolvimento de Aplicativos Móveis | Arquitetura de aplicativos móveis. Linguagem de programação para dispositivos móveis. Projeto de software para dispositivos móveis. Protocolos, plataformas e ambientes para desenvolvimento de aplicativos móveis.  |
|    | Interação Humano-Computador           | Qualidade em IHC, Abordagens Teóricas em IHC, Processos de Design, Identificação de Necessidades dos Usuários e Requisitos, Perfil do Usuário e Análise de Tarefas, Princípios e Diretrizes para o Design. Planejamento e Métodos de Avaliação de IHC  |
|    | Física da Informação                  | Passeio aleatório, probabilidades e flutuações. Informação e entropia de Shannon, entropia condicional, informação mútua e divergência de Kullback-Leibler. Armazenamento de informação e compressão de dados. Transmissão de informação e capacidade do canal de comunicação. Distribuição de Boltzmann, entropia de Boltzmann, função de partição, potenciais termodinâmicos, o princípio da máxima entropia e inferência variacional. Aplicação dos métodos de Monte Carlo e de annealing simulado à otimização. Aplicações dos modelos de Ising a fenômenos sociais e econômicos. Segunda lei da termodinâmica, o demônio de Maxwell e o princípio de Landauer. Processamento reversível e irreversível de informação. |
|    | Expressão Oral e Escrita              | Diferenças entre registro oral e registro escrito; Progressão e organização de ideias; Gêneros textuais e textos técnicos (ABNT); Fontes de pesquisa e análise de informações; Citações, paráfrases e noção de plágio; Elementos de retórica e estratégias argumentativas; Elaboração de apresentação oral.  |
| 6º | Infraestrutura de Big Data            | Tipos de memória, processamento e arquiteturas; Arquiteturas <i>lambda</i> ; <i>Stream processing</i> ; <i>Data Mesh</i> ; Relação provedor x consumidor; Escalabilidade; Segurança;   |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | Projeto e Gestão de Dados               | Introdução à Engenharia de Software; Ciclo de vida de projetos de Ciência de Dados; Ciência de Dados no contexto de Transformação Digital (Ideação e MVPs – <i>Lean Startup</i> , <i>Design Thinking</i> e <i>Lean Inception</i> adaptados para aplicações de Ciência de Dados); Engenharia de Requisitos e especificação ágil de sistemas baseados em <i>Machine Learning</i> ; Arquitetura e projeto de sistemas baseados em <i>Machine Learning</i> (princípios SOLID); Modelagem, Planejamento, Decomposição de Tarefas, Gestão de Requisitos, Gestão de Configurações, Análise de Riscos, Princípio de Melhorias, Maturidade de Software, Acompanhamento e Controle de Projeto, Qualidade, Gerência de Métodos Ágeis (XP, SCRUM), Modelos de Referência (CMMI, MPS-BR), Metodologia CRISP-DM, Governança de dados, frameworks para validação de dados, monitoramento de consistências, metodologia SBAR; Análise Estática, <i>Modern Code Reviews</i> , Assertivas e Testes Automatizados. |
|    | Inteligência Computacional              | Computação Evolucionária (Algoritmos Genéticos; Algoritmos Bioinspirados). Sistemas Fuzzy. Aprendizado por Reforço.   |
|    | Sistemas Paralelos e Distribuídos       | Computação distribuída: coordenação e sincronização de processos, exclusão mútua, difusão de mensagens; deadlocks; nomeação de processos; Sistemas de Arquivos Distribuídos; Consistência e Replicação; Gerência e Comunicação entre processos. Sistemas Operacionais Distribuídos e baseados em Web.   |
|    | Fundamentos de Contabilidade e Finanças | Conceitos básicos da Contabilidade e da Administração Financeira. Origem e aplicação de recursos nas empresas. Conceito, estrutura e análise das principais demonstrações contábeis brasileiras. Mecanismos para contabilização das transações econômicas da empresa. Análise Vertical e Análise Horizontal das demonstrações contábeis. Análise dos indicadores do tripé rentabilidade, endividamento e liquidez.  |
|    | Ética                                   | O âmbito da ética. Relações étnico-raciais, discriminação e xenofobia. Ética da Lei Natural. Fundamentos da Lei Natural. A opção fundamental e os comportamentos concretos. Direito natural e direito positivo. Ética, ciência e tecnologia. Éticas aplicadas: códigos de ética profissionais; ética dos negócios e ética concorrencial.  |
| 7º | Análise de Dados Avançada               | Ferramentas e técnicas para análise e validação de dados oriundos de fontes heterogêneas como Mídias Sociais e web; Séries temporais; Análise de dados espaciais; Testes de hipótese.   |
|    | Redes Neurais e <i>Deep Learning</i>    | Introdução às Redes Neurais; Perceptron; MLP; Arquiteturas; Redes Convolucionais; Redes Recorrentes; LSTM; Hardware e Frameworks para Deep Learning; Modelos Generativos e Transformers; Aplicações.  |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | MLOps em Cloud                                       | Definições para Computação em Nuvem: Abordagem geral de computação em nuvem e sua aplicabilidade para o desenvolvimento de aplicações distribuídas. Vertentes de computação em nuvem: <i>software</i> , plataforma, infraestrutura como serviços, entre outras. Definições para Arquiteturas Orientadas a Serviços – SOA e Web Services; Implantação de aplicações na nuvem focada em dados e <i>machine learning</i> ; Princípios Gerais e tipos de Virtualização: Introdução, características e tipos de virtualizadores, vantagens e desvantagens. Gerenciamento de Recursos na Nuvem: Desafios e soluções que envolvem o escalonamento, provisionamento e migração de recursos na nuvem focados em dados e <i>machine learning</i> . Boas Práticas de Codificação; Desenvolvimento com Gerência de Configuração e Controle de Versões (GitHub); Modelagem de um pipeline de dados e <i>machine learning</i> ; Implantação ( <i>Deploy</i> ) de modelos de <i>Machine Learning</i> ; Validação e identificação de problemas em <i>pipelines</i> . |
|    | TCC e Metodologia Científica (TCC1)                  | Metodologia Científica, introdução à projetos e pesquisa.  |
|    | Gestão Estratégica de Pessoas                        | Evolução dos modelos de gestão de pessoas. Gestão por competências. Gestão dos subsistemas de RH (atração e retenção; desenvolvimento de pessoas; gestão de desempenho; sistemas de recompensa; mobilidade e sucessão de talentos; <i>people analytics</i> ). Liderança e Gestão de times de alto desempenho. Tendências e desafios em Gestão de Pessoas.  |
| 8º | Processamento de Linguagem Natural e <i>Chatbots</i> | Introdução ao Processamento de Linguagem Natural (PLN) e breve histórico; Introdução a redes neurais artificiais e <i>deep learning</i> ; Representação vetorial de palavras (arquiteturas <i>skip-gram</i> e <i>continuous bag-of-words</i> ); Redes neurais recorrentes e recursivas aplicadas a PLN; Redes neurais convolucionais aplicadas ao PLN; Aprendizado por reforço para PLN; Aprendizado semi-supervisionado em PLN; Principais ferramentas de deep learning ( <i>TensorFlow</i> e/ou <i>Caffe</i> ).  |
|    | Visão Computacional                                  | Processamento de baixo nível: transformações de imagens, filtragem espacial, convolução de imagens, filtragem no domínio da frequência, FFT, DFT, extração de características de baixo nível, melhoramento de imagens, operações com histogramas, compressão de imagens, espaços de cor, anti-aliasing. Processamento de médio nível: segmentação de imagens, morfologia matemática, detecção de linhas e pontos de interesse, segmentação baseada em região, segmentação wavelets e morfologia, características de movimento, detecção de fluxo óptico. Processamento de alto nível: reconhecimento de regiões, representação e descrição de imagens e cenas, descritores de fronteiras, redes neurais FF, redes neurais convolucionais, redes BP, aumento de dados.  |
|    | Segurança e Criptografia                             | Princípios de Segurança; Segurança Preventiva; Ameaças; criptografia; segurança em rede; Testes de Segurança.  |

|   |   |
|---|---|
| Projeto de Desenvolvimento de Software (TCC2) | Desenvolvimento de projetos e pesquisa.   |
| Machine Learning Quântico                     | Realizações físicas e representações matemáticas de qubits. Superposição, medição, probabilidades e emaranhamento. Evolução temporal, operadores unitários e portas quânticas. Circuitos e algoritmos quânticos fundamentais, SDKs e linguagens de programação quântica. Circuitos quânticos variacionais. Máquinas quânticas de vetores de suporte. Kernel quântico. Redes neurais quânticas. Redes quânticas adversárias generativas. Otimização. |

## ANEXO II – EMENTAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS

| Disciplina Optativa                       | Ementa  |
|---|---|
| Libras-Língua Brasileira de Sinais        | A realidade da pessoa surda na sociedade brasileira. Inclusão e integração do surdo na educação e no mercado de trabalho. De que se trata a Língua Brasileira de Sinais. A linguagem de Sinais em situações dialógicas: apresentação pessoal, cumprimentos, diálogos corriqueiros, alfabeto, números, cores, verbos, tempos verbais, pronomes, família, a casa, profissões, alimentos, horários, sentimentos, meios de comunicação, meses do ano. |
| Arquitetura e Organização de Computadores | Sistemas de numeração: Portas Lógicas, binário, octal, hexadecimal; representação de dados, operações lógicas, CPU, ULA, ciclos de instrução, memórias RAM, ROM, Cache, Hierarquia de Memória, Barramentos, Gerenciamento de Entradas e Saídas, Supercomputadores, Sistemas embarcados, IOT, Desempenhos.   |
| Linguagens formais e autômatos            | Representação de Conhecimento. Lógica proposicional e de primeira ordem. Busca Cega e Heurística. Planejamento. Aprendizado indutivo. Problemas de Satisfação de Restrições. Raciocínio Baseado em Casos. Raciocínio Probabilístico: Redes Bayesianas, Modelos de Markov e Filtros Probabilísticos.   |
| Experiência do Usuário e Front-End        | Fundamentos UX e design centrado no usuário; Princípios de design de interfaces e usabilidade; Arquitetura da informação; Ferramentas e técnicas de prototipação e wireframing; Desenvolvimento front-end utilizando HTML, CSS e JavaScript; Responsividade e acessibilidade; Introdução aos frameworks front-end (ex: React, Angular, Vue.js).   |
| Sistemas Operacionais                     | Fundamentos SO; Gerenciamento de processos e threads; Gerenciamento de memória; Sistemas de arquivos; Entrada e saída de dados; Sincronização e concorrência entre processos; Segurança de sistemas operacionais; Virtualização.  |
| Compiladores                              | Processo de Compilação. Análise Léxica, Sintática e Semântica. Tabelas de Símbolos. Esquemas de Tradução. Representação Intermediária. Geração e Otimização de Código.  |
| Computação Gráfica e Realidades Imersivas | Transformações Geométricas, Curvas e Superfícies, Calibração de Câmeras e Registro de Imagens, Programação em Placas Gráficas, Modelos de Iluminação, Animação 2D e 3D, Mapeamento de Texturas, IA aplicada à Reconstrução 3D de superfícies, Ray Tracing, Sombreamento, Realidade Virtual e Aumentada.   |
| Cloud Computing e DevOps                  | Definições para Computação em Nuvem: Abordagem geral de computação em nuvem e sua aplicabilidade para   |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
|                                    | o desenvolvimento de aplicações distribuídas. Vertentes de computação em nuvem: software, plataforma, infraestrutura como serviços, entre outras. Definições para Arquiteturas Orientadas a Serviços – SOA e Web Services; Implantação de aplicações na nuvem focada em dados e machine learning; Princípios Gerais e tipos de Virtualização: Introdução, características e tipos de virtualizadores, vantagens e desvantagens. Gerenciamento de Recursos na Nuvem: Desafios e soluções que envolvem o escalonamento, provisionamento e migração de recursos na nuvem focados em dados e machine learning. Boas Práticas de Codificação; Desenvolvimento com Gerência de Configuração e Controle de Versões (GitHub). |
| Engenharia de Software             | Processos de desenvolvimento de software (cascata, incremental, ágil); Gerenciamento de requisitos: elicitación, análise, especificação e validação; Técnicas de modelagem e documentação de software; Práticas de garantia de qualidade e teste de software; gerenciamento de configuração e mudanças.   |
| Teste de Software                  | Fundamentos; Tipos de teste: unitário, integração, sistema, aceitação, regressão; Estratégias de teste: caixa-preta, caixa-branca; Automação de teste; Ferramentas e frameworks de teste; Relatórios e análise de resultados de teste.  |
| Redes de Computadores              | Funcionamento da Internet e sua estrutura física e lógica, topologias de rede, conceitos de protocolos, modelo OSI, redes locais, conceitos de comutação (switching) e organização de redes locais, redes sem fio, interconexões de redes, protocolo IP, roteamento IP, protocolos TCP/IP, introdução aos protocolos de aplicação web.  |
| Startups Inovadoras e Sustentáveis | Conceitos Fundamentais de Inovação e Sustentabilidade. Megatendências e ODS. Empreendedorismo Corporativo, Novos Negócios e Social. Retomada da Teoria do Effectuation. Panorama das Startups no Brasil e mundo. Tendências e oportunidades. Diferentes Fundos de investimento. Fomento público (PIPE FAPESP). O ecossistema empreendedor – relações entre startups e grandes corporações. Inovação aberta e impactos na cadeia de valor. Casos relevantes de startups inovadoras e sustentáveis. Compreender o ecossistema de investidores privados para startups.   |
| Pesquisa Operacional I             | Modelos de Otimização. Programação Linear. Programação Inteira. Programação mista. Problemas Clássicos de Otimização. Métodos de Resolução.   |