



**PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
(PPC)**

**Curso
Engenharia de Robôs**

Centro Universitário FEI

São Bernardo do Campo
Dezembro de 2022

Centro Universitário FEI

Reitor

Prof. Dr. Gustavo Henrique Bolognesi Donato

Vice-reitor de Ensino e Pesquisa

Prof. Dr. Dário Henrique Alliprandini

Vice-reitor de Extensão e Atividades Comunitárias

Prof. Dr. Flavio Tonidandel

Coordenador do Curso de Engenharia de Robôs

Prof. Dr. Flavio Tonidandel

Núcleo Docente Estruturante

(Resolução CEPEX/FEI R13/2022)

Prof. Dr. Flavio Tonidandel (presidente)

Prof. Dr. Fabrizio Leonardi – Departamento de Engenharia Mecânica

Prof. Dr. Plínio Thomaz Aquino Junior – Departamento de Ciência da Computação

Prof. Dr. Reinaldo A. da Costa Bianchi – Departamento de Engenharia Elétrica

Prof. Dr. Sandro Luis Vatanabe – Departamento de Engenharia Mecânica

SUMÁRIO

DADOS DA MANTENEDORA	5
DADOS DA IES.....	5
DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. APRESENTAÇÃO DA IES E SEUS REFERENCIAIS	8
2.1. Contextualização da Instituição.....	8
2.2. Missão Institucional	13
2.3. Visão de Futuro	13
2.4. Perfil do Egresso	13
2.5. Informações socioeconômicas e socioambientais da região.....	13
3. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO	16
4. AMBIENTE DE INSERÇÃO DO SETOR DE ROBÓTICA NO BRASIL	17
5. O CURSO DE ENGENHARIA DE ROBÔS DA FEI:	20
5.1. Objetivos do curso.....	20
5.2. Perfil do Egresso	20
5.3. Competências e habilidades do Egresso em Engenharia de Robôs.....	22
6. ESTRUTURA E COMPONENTES CURRICULARES	26
6.1. Práticas de Inovação.....	27
6.2. Extensão Universitária Integrada ao Currículo do Curso	29
6.2.1. Pilares da Prática Extensionista do Curso	30
6.2.2. Atuação Institucional e Áreas Estratégicas	30
6.2.3. Territórios Extensionistas.....	31
6.2.4. Itinerários de Extensão, UCEs e Carga-Horária.....	32
6.3. Matriz Curricular	34
6.4. Trabalho de Conclusão de Curso.....	41
6.5. Atividades Complementares.....	44

6.6. Estágio Curricular Obrigatório	45
7. METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM	46
7.1. Avaliação de Competências	48
7.2. Avaliação das atividades de Extensão	50
8. ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS	51
9. REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS	52
10. ACOLHIMENTO AO DISCENTE E MOTIVAÇÃO	60
10.1. Transição do ensino médio para o ensino superior	60
11. ATIVIDADES CIENTÍFICAS E DE EXTENSÃO	67
11.1. Bolsas de Iniciação Científica, Iniciação Tecnológica e Inovação, Iniciação Didática e de Ações Sociais de Extensão	68
11.2. Projetos Acadêmicos	68
11.3. Projetos e Programas de Extensão	68
11.4. Participação em Eventos Científicos	68
11.5. Monitoria	69
11.6. Congresso FEI de Inovação e Megatendências	69
11.7. INOVAFEI	69
11.8. FEI Portas Abertas	70
11.9. Junior FEI (JrFEI)	70
12. SUSTENTAÇÃO CIENTÍFICA	71
13. INTERCÂMBIO E MOBILIDADE	72
14. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE E COLEGIADO DE CURSO	73
15. AVALIAÇÃO	74
16. REFERÊNCIAS	76
ANEXO - EMENTAS DAS DISCIPLINAS	78

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. Liberdade, São Paulo - SP*

DADOS DA IES

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

Avenida Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972. Bairro Assunção, São Bernardo do Campo - SP. CEP: 09850-901

Telefone: (11) 4353 29003 Fax: (11) 4109 5994

Sítio: *www.fei.edu.br*

Qualificação: *Instituição Comunitária de Ensino Superior - ICES*

Organização Acadêmica: *Centro Universitário*

Categoria Administrativa: *Privada sem fins lucrativos*

E-mail: *info_fei@fei.edu.br*

Credenciamento: *Portaria Ministerial nº 2.574, de 04 de dezembro de 2001 e parecer nº1.309/2001 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.*

Recredenciamento: *Portaria do MEC 1401 de 21/11/2012 – DOU de 26/11/2012*

Ato Regulatório: *Qualificação como Comunitária Documento nº 678/2014 de 12/11/2014 – SERES/MEC*

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Nome do curso: ENGENHARIA DE ROBÔS

Titulação conferida: Engenheiro de Robôs

Local: Campus São Bernardo do Campo

Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972

São Bernardo do Campo, SP - CEP: 09850-901

Turnos:

Processo de Evolução Discente: Semestral, com 10 períodos (semestres), em conformidade com o Parecer CNE/CES nº 8/2007, sendo:

Tempo para integralização do curso: 5 anos

Regime: Presencial

Progressão: Semestral

Carga horária do curso: 4293,32 horas

- 4033,32 horas de aula sendo 466,66 em extensão;
- 100 horas de Atividades Complementares;
- 160 horas de Estágio Curricular Supervisionado e Obrigatório;

Vagas Anuais: 144

Projeto Pedagógico de Curso aprovado no CEPEX 247 de 14 de dezembro de 2022.

1. INTRODUÇÃO

A robótica fascina as mentes humanas desde os primórdios do século passado, quando o termo robótica e os primeiros robôs do escritor Isaac Asimov começaram a surgir na ficção científica. Nos últimos anos, temos visto um avanço importante dos sistemas robóticos nos mais diversos ramos de atividade, como a robótica de serviço, robótica assistiva, robótica industrial, entre outros. Já existe há pelo menos 10 anos no mercado robôs-aspiradores, autônomos, que convivem no ambiente doméstico de forma harmoniosa e fazem suas tarefas de maneira exemplar. Robôs agricultores, limpadores de piscina, cortadores de grama, e outros, já estão nas prateleiras dos supermercados.

Não apenas o surgimento cada vez mais evidente dos robôs em nossa sociedade seja algo surpreendente, mas também a capacidade que o mercado tem de absorvê-los com rapidez é algo inesperado. Cada dia que passa, o mercado em geral, demanda por novas tecnologias robóticas, e o que antes ficava restrito às indústrias automobilísticas e de grande porte, agora chega até o pequeno agricultor, pequeno e médio empresário, salas cirúrgicas, ou mesmo nas casas e automóveis das pessoas.

A robótica evoluiu nos últimos 10 anos e empresas já olham esta nova tecnologia como algo mais real e palpável do que anos atrás. O mercado mundial de robótica cresce em números grandiosos, com aquisições milionárias de empresas de robótica por gigantes da tecnologia. Por estarem cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, das indústrias e da sociedade em geral, projetos de extensão, que melhorem a vida das pessoas por meio de sistemas robóticos, são naturalmente demandados e são desenvolvidos nas trilhas extensionistas neste curso.

A mão-de-obra exigida transpassa os conhecimentos adquiridos por carreiras tradicionais, exigindo que os profissionais sejam mais especializados e saibam pesquisar, projetar e construir robôs. Estes novos profissionais devem ter a capacidade de desenvolver robôs móveis autônomos, com modernas técnicas de computação e inteligência artificial, seguindo a nova tendência na robótica mundial. É neste contexto, de falta de mão-de-obra especializada em robótica, e diante da necessidade de existir um curso de graduação que forme profissionais aptos a lidar com esta nova tendência de tecnologia é que este projeto pedagógico está inserido com a apresentação e delineamento de um curso de Engenharia de Robôs.

2. APRESENTAÇÃO DA IES E SEUS REFERENCIAIS

2.1.Contextualização da Instituição

O Centro Universitário FEI formou-se, a partir de 2002, da integração da ESAN (Escola Superior de Administração e Negócios), da FEI (Faculdade de Engenharia Industrial) e da FCI (Faculdade de Informática), mantidos pela Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros - FEI. Seu credenciamento deu-se por meio da Portaria Ministerial nº 2.574, de 04 de dezembro de 2001 e parecer nº 1.309/2001 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

A Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros – FEI, conhecida anteriormente como Fundação de Ciências Aplicadas - FCA, recebeu esta denominação conforme Portaria Ministerial nº 3.746 de 12 de dezembro de 2003, e o Centro Universitário passou a se chamar Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros.

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.

Em 28 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 Escola Superior de Administração de Negócios de São Paulo - ESAN/SP, a primeira escola superior de Administração do País reconhecida pelos órgãos públicos, fundada em 1941 pelo Padre Roberto Sabóia de Medeiros, SJ. O referido decreto reconheceu a validade dos diplomas dos alunos formados a partir de 1941.

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

A Faculdade de Engenharia Industrial, criada em 1946, nasceu da intuição e ousadia do Pe. Roberto Sabóia de Medeiros, S.J. que, no início da década de 40, 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.

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 habilitações de Engenharia: Química, Mecânica, Elétrica (ênfases em Eletrotécnica e Eletrônica), Têxtil e Metalúrgica. Nessa época, a 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.

A Faculdade de Informática (FCI) iniciou suas atividades em março de 1999, por meio 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.

Com o credenciamento do Centro Universitário FEI no ano de 2001, por meio da Portaria Ministerial nº 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 priorizadas a prática da

investigação científica e a geração do conhecimento, por meio da pesquisa institucionalizada e da criação de curso 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 Capes a implantação do Curso de Mestrado em Engenharia Elétrica, nas áreas de concentração de Dispositivos Eletrônicos Integrados e Inteligência Artificial Aplicada à Automação, 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, 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.

No ano de 2013 iniciou-se, num empenho coletivo dos representantes da gestão acadêmica e administrativa, um conjunto de trabalhos de Planejamento Estratégico da Instituição, com o intuito de avaliar, pensar e estabelecer as políticas de gestão institucional e acadêmica. Este processo foi de grande importância para a elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2016-2020, estabelecendo os referenciais e diretrizes para o desenvolvimento acadêmico e administrativo da instituição, com vistas ao futuro. Como parte integrante do PDI, está o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) do Centro Universitário, o qual orienta diretamente os Projetos Pedagógicos dos Cursos de graduação e pós-graduação.

Outro aspecto importante a ser destacado no PDI se refere ao posicionamento objetivado pelo Centro Universitário FEI, se consolidando nacional e internacionalmente como instituição de ensino inovadora nas áreas de tecnologia e gestão, alinhada às novas demandas da produção avançada e aos novos modelos de negócios que permeiam a complexa economia global, mantendo a preocupação com a formação integral de seus egressos, fundamentada em valores irrenunciáveis institucionalmente, buscando uma sociedade mais ética, equilibrada e justa. Neste sentido, puderam ser determinadas as

prioridades institucionais diante dos novos contextos educacional, econômico, tecnológico, as quais nuclearam projetos e ações específicos ou institucionais.

Dentro deste contexto, são dignas de nota: a criação da Agência de Inovação FEI (AgFEI), em 2015, com a finalidade de organizar e fortalecer as interações entre o Centro Universitário, o setor produtivo, órgãos do governo e demais instituições comprometidas com a inovação científica e tecnológica, por meio do gerenciamento das políticas institucionais de inovação, gestão da proteção da propriedade intelectual, transferência de tecnologias e incentivo ao empreendedorismo; e a institucionalização do projeto denominado Plataforma de Inovação FEI, a partir de 2016, cujo objetivo central envolve a consolidação de uma cultura institucional de inovação, pautada por uma agenda de futuro que se referencia nas grandes temáticas das próximas décadas, e que funcione como elemento catalisador da excelência, atualidade e protagonismo dos cursos e atividades desenvolvidas no Centro Universitário.

Apresentado o cenário que compreende esta proposta, e considerando a experiência institucional adquirida desde sua criação, o presente documento contempla uma proposta pedagógica na qual o curso transcende os conteúdos e disciplinas, mas sim configura um ecossistema de ensino-aprendizagem em que as ações, atividades, estrutura e metodologias favorecem o desenvolvimento do perfil protagonista dos egressos, com maior autonomia e capacidade de aprender a aprender, adaptando-se as demandas futuras e imprevisíveis. É estratégica, portanto, a orientação das atividades à formação e avaliação por competências, nas quais se faz intenso uso de metodologias ativas e que expõem os discentes a problemas mal estruturados, cuja solução requer o domínio do processo criativo e postura proativa. Tudo isto combinando os aspectos de formação técnica com as questões sociais, éticas e ambientais, ao mesmo tempo desenvolvendo o alunado em suas perspectivas profissional, pessoal e social.

Missão, valores, objetivos, perfil do egresso, metas e planos de ação foram revisitados e atualizados, fortalecendo os valores institucionais e proporcionando sinergia entre as áreas acadêmica, de gestão e administrativa. Portanto, o presente documento apresenta uma a proposta pedagógica de curso que perpassa o conjunto de conteúdos e disciplinas envolvendo um conjunto de ações, atividades, estrutura e metodologia, delineado pela política institucional de educação e inovação.

A política educacional somada à política de inovação tem, para tanto, atuado de forma síncrona e constante, seja pelo envolvimento célere do corpo docente na apropriação e desenvolvimento de metodologias ativas de aprendizagem, ferramentas didáticas inovadoras e novas estratégias de avaliação de competências e conhecimentos; seja pelo relacionamento com o setor produtivo, governo e organizações, em projetos de interesse comum e que permitem o envolvimento dos discentes em problemas concretos e demandas que se delineiam na sociedade; como também pela orientação do processo de ensino-aprendizagem que se propõe a construir a competência de inovação e um perfil inovador e empreendedor em seus discentes. Este conjunto de objetivos norteou o desenvolvimento das propostas e estratégias pedagógicas do curso.

O processo de aprendizagem discente, neste Projeto Pedagógico, está orientado para a apropriação de competências profissionais, pessoais e sociais, desenvolvidas através de experimentos, projetos, simulações, atividades coletivas e individuais, lastreado por conhecimentos curriculares que tenham as práticas de inovação como pano de fundo.

A orientação metodológica e didática das componentes curriculares tem seu foco no forte embasamento técnico-científico, fortalecimento da capacidade e atitude de aprender a aprender do discente, ao mesmo tempo em que integra questões sociais, éticas e ambientais com conhecimentos técnicos.

Desenvolver no egresso a capacidade de lidar com problemas mal estruturados, que contém de forma inerente imprevisibilidade, restrições políticas, ideológicas ou econômicas e se apresentam como um desafio a ser transposto para a inovação e melhoria da condição humana e da vida em sociedade, desencadeia a necessidade de uma autonomia intelectual e uma orgânica reconfiguração das competências necessárias para a solução dos problemas que se colocam, em detrimento da aplicação de soluções já postas. Resultam, portanto, favorecidos os processos criativos, situações de interação, mobilização de conhecimentos, informações, técnicas e experimentações, ao mesmo tempo em que demandam o desenvolvimento de atitudes e habilidades; promove-se a superação, atrelada a soluções com potencial disruptivo e com alto valor social.

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Robôs contempla as características anteriormente discutidas, oferecendo uma formação fundamental e comum, para a adequada atuação do egresso em sua área do conhecimento. Permite o desenvolvimento de habilidades específicas alinhadas ao interesse do egresso em sua modalidade de formação, por intermédio de escolha de disciplinas eletivas, além de proporcionar a apropriação de conhecimento multidisciplinar, com as diversas disciplinas optativas, atividades complementares e demais atividades individuais e coletivas, conforme será apresentado a seguir.

2.2.Missão Institucional

“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, humana e justa”.

2.3.Visão de Futuro

“Ser uma instituição inovadora de Educação Superior, prioritariamente nas áreas de Tecnologia e Gestão, reconhecida nacional e internacionalmente por formar profissionais altamente qualificados e promover a geração, difusão e transferência do conhecimento, contribuindo para uma sociedade mais humana e mais justa”.

2.4.Perfil do Egresso

“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 processo de inovação”.

2.5.Informações socioeconômicas e socioambientais da região

Os dados socioeconômicos e socioambientais da região onde insere-se o curso estão apresentados no Projeto de Desenvolvimento Institucional do Centro Universitário FEI e os mais relevantes para contextualização do curso são destacados a seguir.

O campus em que o curso é oferecido 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 1950, 60 e 70, gerando inúmeros postos de trabalho, em curto espaço de tempo, o que gerou forte movimento migratório de diversas regiões do País. Chegou ao ano 2000 como a região mais industrializada do Brasil e, por consequência, os reflexos das crises econômicas, ocorridas neste começo de século foram sentidos de maneira intensa na região. Mais recentemente, a desaceleração da economia e a concorrência global têm transformado as relações de trabalho e reposicionado o perfil dos produtos industrializados pelas pequenas e médias empresas, com foco em maior valor agregado, e com a priorização de serviços.

São características regionais importantes para o contexto da economia local:

- População de São Bernardo do Campo – 811.500 habitantes; Região do grande ABC - 2,3 milhões de habitantes; (Censo 2014);
- Área territorial da região do ABC: 825 km², sendo 56% deste território constituído de mananciais hídricos;
- 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;
- O Grande ABC é servido por duas rodovias, Anchieta e Imigrantes, e uma ferrovia;
- Cadeia produtiva composta por grande número de empresas do setor automotivo (como GM, Ford, Daimler Chrysler, Scania, Volkswagen) e de autopeças, polo petroquímico com cadeia de produtores de plásticos e derivados, indústrias químicas, setor moveleiro, setor de cosméticos;
- 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 representa o terceiro mercado consumidor e o principal polo automotivo do país;
- A partir da década de 1980, a cidade cresceu até chegar aos anos 90, período de estagnação econômica e fuga de empresas sediadas no município, buscando impostos mais baixos e relacionamento sindical mais favorável.

- Com novas políticas de incentivo ao crescimento do governo federal, a cidade voltou a crescer a partir de meados de 2005, e a indústria voltou a gerar emprego;
- O setor de comércio e serviços continua emergente e já configura parte importante da vida econômica da cidade. Mais recentemente, observa-se um forte investimento no setor de turismo da região, tendo em vista que a região é banhada pela represa Billings, um dos maiores e mais importantes reservatórios de água da região metropolitana de São Paulo, e polo de esportes aquáticos e lazer;
- A crise dos últimos anos leva ao reposicionamento do parque industrial da região, buscando novas áreas estratégicas de alto valor tecnológico agregado, tais como a indústria de Defesa, emergente no País e um dos focos do governo federal, e a manufatura avançada e automação industrial, como forma de modernização e qualificação da produção local;
- O desenvolvimento de um cenário sustentável de inovação que favoreça a articulação entre a universidade, o poder público e a indústria, passa a ser um expressivo alicerce da política de desenvolvimento e de recuperação econômica do município, bem como uma solução para a necessária modernização de seu parque industrial.

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 informações, buscando assegurar o aprimoramento das habilidades e competências; diversificar a produção e atuar em nichos de inovação tecnológica; criar parque tecnológico que induza a geração e fixação de *spin-offs* e *start-ups*.

3. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO

O advento da tecnologia robótica começou a ser debatido e inserido nos currículos acadêmicos na década de 1960. Por muitos anos, a robótica vem sendo abordada em diversos cursos pelo Brasil principalmente com foco em robôs manipuladores ou alinhados à produção industrial e seus processos automáticos.

Com o avanço da área nos dias de hoje, e a perspectiva de crescimento nos próximos anos, tem-se a percepção, por parte da academia e pesquisadores da área de robótica, bem como da sociedade em geral, de que a robótica evoluiu ao ponto de necessitar de uma engenharia específica, que seja capaz de produzir sistemas robóticos autônomos, inteligentes, que interajam com os seres humanos, e que faça tarefas do dia-a-dia das pessoas e empresas de forma exemplar.

Diante disso, o curso de Engenharia de Robôs descrito e apresentado neste Projeto Pedagógico visa a alcançar novos patamares de formação, com um curso voltado única e exclusivamente para o profissional que projeta, especifica e desenvolve robôs para as mais diversas atividades.

Com uma proposta inovadora, o curso visa atender a demanda de mão-de-obra qualificada na construção e manutenção de robôs, além de seguir a tendência mundial de profissionais que entendam e sabem desenvolver robôs autônomos e inteligentes.

Este Projeto Pedagógico de Engenharia de Robôs foi definido em cima de 4 pilares importantes de qualidade no ensino e formação de egressos, que são os cursos de Ciência da Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia de Automação e Controle, do Centro Universitário FEI, que oferecem e compartilham mais de 70% das disciplinas do curso de Engenharia de Robôs. Com a implantação plena deste PPC, espera-se formar egressos competentes e que irão saber avançar com a tecnologia robótica no Brasil e no mundo de modo responsável, ético e profissional.

4. AMBIENTE DE INSERÇÃO DO SETOR DE ROBÓTICA NO BRASIL

A robótica no Brasil sempre teve uma forte presença na indústria automobilística e em setores de manufatura. Foram nestes ramos de atividade que a robótica revolucionou os meios de produção, relações trabalhistas e qualidade dos produtos. Sem a inserção da robótica na indústria automobilística, por exemplo, a escalabilidade de produção de automóveis muito provavelmente não atingiria a qualidade e a quantidade produtiva encontrada atualmente.

Na região do ABC paulista estas percepções da inserção da robótica nos meios produtivos são ainda mais sensíveis e transformaram esta região que outrora era predominantemente industrial e operária nas décadas de 50 e 60 para uma região avançada tecnologicamente e que hoje possui como sua principal atividade econômica atual a prestação de serviços de terceiros e trabalhos de maior valor agregado.

Por ser uma região com diversas indústrias automobilísticas, o ABC paulista é uma das áreas mais robotizadas do país, assim como outras regiões robotizadas, como São José do Campos – SP, com a fábrica de aviões da Embraer, e regiões que também abrigam fabricas de automóveis em Minas Gerais e no Nordeste, estão passando por uma reestruturação que demanda a necessidade das chamadas fábricas inteligentes, ou também conhecida como indústria 4.0.

Fábricas e indústrias que operam 24 horas por dia ininterruptamente, sem a presença ou interferência humana, já são realidade no mundo. Robôs que se autoconfiguram e que mantêm a linha de produção ativa mesmo quando outros robôs apresentam falhas, estão saindo das pesquisas acadêmicas e chegando no chão de fábrica. A inserção da Inteligência Artificial na indústria é cada vez maior, principalmente na cadeia produtiva onde os robôs são os principais protagonistas.

Novas concepções de produção e de produtos começam a surgir e os robôs estão saindo de suas grades de proteção e bases fixas e se tornando cada vez mais presentes na vida das pessoas. A robótica móvel inteligente, colaborativa, interativa e cooperativa não só já é uma realidade, como está na iminência de uma nova revolução tecnológica que afeta não apenas a indústria, mas a vida das pessoas. Esta nova tendência mundial,

com reflexos ainda iniciais no Brasil avança para uma nova competência de profissional: Engenheiro de Robôs.

Dado o desenvolvimento da robótica na região do ABC paulista, e áreas vizinhas, é natural que um novo curso de Engenharia de Robôs surja na região. As indústrias, bem como comércio e sociedade, estão necessitando de profissionais que façam o avanço de suas máquinas para a indústria 4.0, que desenvolvam robôs de serviços para as mais diversas atividades e que possam ser confiáveis no relacionamento cada vez mais eminente entre robôs e seres humanos.

Os egressos podem trabalhar nas empresas de robótica que surgirem no Brasil nos próximos anos mas, sobretudo, podem ser os pioneiros em criarem empresas de robótica na América Latina, ou serem empregados das indústrias em nível mundial, que hoje atingem números grandiosos e devem se multiplicar exponencialmente até a próxima década.

A robótica está atraindo a atenção e investimentos de setores importantes da economia mundial. Gigantes do setor automobilístico como Honda e Toyota, ou de tecnologia como a Google, investem pesado na robótica e em empresas de ponta do setor. Não é difícil pensar que outras gigantes devem seguir pelo mesmo caminho nos próximos anos.

Muitas empresas de serviços, agricultura, segurança, entre outros, procuram robôs para fazerem serviços ou tarefas de forma autônoma.

Além de uma demanda de mão-de-obra qualificada em robótica que deve crescer nos próximos anos, principalmente em países emergentes como o Brasil, há ainda uma demanda de jovens e crianças por uma qualificação e profissionalização na área de Engenharia de Robôs.

A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), Mostra Nacional de Robótica (MNR), Competição Brasileira de Robótica (CBR) em suas categorias de robótica junior, e a *FIRST® LEGO® League* (FLL) são eventos nacionais, organizados por instituições públicas e privadas, sem fins lucrativos, que estimulam jovens e crianças a se inserirem no mundo da robótica autônoma e inteligente. Somente na OBR, em 2016, foram 3.000 equipes inscritas, o que compreendeu aproximadamente 12 mil alunos, oriundos de todos os estados brasileiros projetando, construindo e programando seus robôs

autônomos. Além dos quase 100 mil alunos que realizaram as provas teóricas sobre robótica, aplicada desde o 1º ano do fundamental até o 3º ano do ensino médio. Outros 8 mil estudantes competiram na FLL na temporada 2015, a qual também possui desafios de robótica autônoma. Todos de Ensino Fundamental e Médio.

Muitos desses alunos, motivados e incentivados a aprender, vivenciar e deslumbrar a robótica desde pequenos, estão chegando à Universidade. Um curso de Engenharia de Robôs insere-se neste contexto como uma alternativa viável para os jovens interessados em se profissionalizar na área.

O curso de Engenharia de Robôs deve possuir um equilíbrio simbiótico entre as 4 grades áreas do conhecimento que compõem o desenvolvimento de robôs, que são: Engenharia Mecânica; Engenharia Elétrica; Ciência da Computação; e Engenharia de Controle e Automação.

A demanda de profissionais com estas características é cada vez maior. Para conseguir criar robôs que hoje começam a ser demandados pela indústria, pelo comércio e pelas pessoas, deve-se juntar competências de vários cursos. É exatamente esta a proposta deste projeto pedagógico dentro deste cenário nacional: apresentar um curso de Engenharia de Robôs direcionado ao profissional que projeta, constrói, desenvolve, aplica e mantém robôs de todos os tipos e para as mais diversas aplicações, envolvendo e compartilhando os conhecimentos e competências das áreas de Mecânica, Eletrônica, Programação e Controle.

5. O CURSO DE ENGENHARIA DE ROBÔS DA FEI:

5.1.Objetivos do curso

Projetar, especificar, construir, manter e desenvolver robôs. Possuir caráter multidisciplinar, com formação envolvendo as áreas de mecânica, eletrônica, computação e automação e controle. O profissional deverá atuar principalmente no projeto, especificação, desenvolvimento e construção de robôs manipuladores, móveis, autônomos e inteligentes, sejam eles industriais, comerciais, domésticos, de serviço ou para entretenimento.

5.2.Perfil do Egresso

Entende-se que o egresso deve aprender a viver e a perceber as interdependências existentes entre as pessoas, os sistemas e a humanidade, sempre respeitando o pluralismo de ideias, crenças, raças e atitudes, em prol de uma sociedade justa, honesta e ética. O egresso deve ainda desenvolver plenamente sua cidadania e desenvolver sua personalidade de modo a realçar sua capacidade de autonomia de pensamento, de discernimento e de responsabilidade. Por isso, espera-se que os egressos possuam a maioria das características descritas abaixo:

- Conhecimentos sólidos em Engenharia, com foco no projeto e desenvolvimento de robôs e sistemas robóticos de alta qualidade atendendo às demandas da sociedade de forma ampla e completa;
- Conhecimentos sólidos em Matemática, que permitam ao egresso sua inserção em diferentes áreas de aplicação da robótica;
- Visão global e interdisciplinar da robótica, de suas amplas abordagens e áreas de aplicação;
- Domínio dos fundamentos teóricos que envolvem a robótica e os robôs atuais tendo consciência de como eles influenciam a prática profissional e seus impactos na sociedade e no meio-ambiente;

- Visão crítica, criativa, inovadora na identificação dos problemas e de suas soluções baseado nos princípios científicos e na pesquisa científica e tecnológica;
- Compreensão da necessidade de aprendizado contínuo para aprimoramento de suas competências e habilidades;
- Compreensão e domínio da língua inglesa suficientes para a leitura e compreensão de documentos técnicos na área de computação;
- Raciocínio lógico, bem como demais capacidades, habilidades e aptidões potencializadas para comunicar-se e conviver de forma harmoniosa com a sociedade;
- Valores éticos e morais no exercício de sua profissão e na vida cotidiana com respeito à pluralidade de crenças e opiniões, sem preconceitos ou discriminações.

As características do perfil esperado para os egressos do curso serão objeto de construção e aprofundamento por meio de um desenvolvimento de aulas práticas baseadas em projetos presentes em cada ciclo/período da matriz curricular, comentados adiante, bem como por meio dos conteúdos, metodologias de ensino-aprendizagem e atividades a serem desenvolvidas nas diversas disciplinas do curso.

O acesso facilitado a artigos científicos por meio de bases de dados indexadas, bem como algumas Atividades Complementares, permitirá ao aluno apropriar-se dos conteúdos e aprimorar suas habilidades, moldando seu perfil de acordo com as características acima descritas.

O Centro Universitário FEI, no âmbito do curso e de toda a instituição, tem o compromisso de oferecer recursos e condições para que essas características possam ser facilmente alcançadas pelos estudantes.

5.3. Competências e habilidades do Egresso em Engenharia de Robôs

As habilidades e competências almeçadas para o egresso sintetizam o perfil desejado pelo curso e pela instituição. Como referências teóricas sobre competências, este Projeto Pedagógico de Curso, baseou-se em (GENTILI e BENCINI, 2000), ao destacar os pilares cognitivos quando define competência como sendo a “faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações, etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações”; em (FLEURY e FLUERY, 2001) ao destacar os aspectos comportamentais das competências enquanto um “saber-agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos, habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo”; e em (ZARIFIAN, 2001), ao ressaltar os aspectos estratégicos, enquanto operacionais, para os quais a noção de competência “consiste em um entendimento prático de situações, que se apoia em conhecimentos adquiridos e os transforma à medida que aumenta a diversidade de situações” e que envolve ter iniciativa e responsabilidade diante das situações profissionais com as quais nos deparamos.

Além disso, em razão da identidade que constitui o Centro Universitário FEI, a definição de competência considera a compreensão holística da pessoa como um de seus pilares fundamentais. Dessa forma, os aspectos ontológicos da pessoa, de sua natureza relacional, de sua dignidade e de sua missão social, podem aperfeiçoar a noção de competência que deverá abranger também a dimensão do vir a ser como elemento orientador dos demais aspectos cognitivos, comportamentais e estratégicos, já comentados. Assim, as competências também dizem respeito à ação da pessoa como sujeito consciente da interdependência global, com responsabilidades perante o destino comum de todos os povos, a partir dos imperativos de um humanismo solidário (CONGREGAÇÃO PARA EDUCAÇÃO CATÓLICA, 2017).

Tais competências são resultado do trabalho a ser desenvolvido nas diferentes disciplinas do curso, permitindo que o aluno *aprenda a conhecer*, de modo que se beneficie das oportunidades ao longo de sua via, e *aprenda a fazer*, propondo

soluções e sendo apto a enfrentar diversas situações, trabalhando sempre de forma colaborativa e propositiva em equipe (DELORS et al., 1998, p. 89-102).

As competências do egresso do curso de Engenharia de Robôs descritas a seguir foram definidas com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia vigentes (Resolução CNE/CES 11, de 11/3/2002), e no Projeto Pedagógico Institucional (PPI/PDI) da instituição, com base nos referenciais teóricos mencionados acima. São elas:

- C01 - Solucionar problemas que, por seu grau de novidade e complexidade, exigem criatividade e domínio do processo inovador, usando tecnologias de forma multidisciplinar, concebendo, desenvolvendo, implantando e disseminando, com postura empreendedora e flexível, tecnologias e soluções inovadoras;
- C02 - Aprender de forma autônoma, para lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência e da tecnologia;
- C03 - Reconhecer, agir e tomar decisões considerando seu papel como agente transformador da sociedade e a integralidade de toda pessoa, enquanto ser relacional e possuidor de dignidade;
- C04 – Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares, interagindo com pessoas e culturas diversas, sendo capaz de compreender, respeitar e valorizar as diferenças;
- C05 – Comunicar-se efetivamente e eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- C06 – Interpretar e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão;

- C07 – Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos matemáticos, computacionais ou físicos, validados por experimentação;
- C08 - Analisar e compreender os usuários das soluções de engenharia e seu contexto, para formular e conceber soluções desejáveis em robótica;
- C09 - Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços) componentes ou processos no âmbito da Engenharia de Robôs;
- C10 - Implantar, operar e manter as soluções e sistemas de sistemas robóticos considerando os aspectos técnicos, éticos, sociais, legais, econômicos e ambientais;
- C11 - Identificar e gerenciar riscos e custos de projeto, desenvolvimento e manutenção de sistemas robóticos sob os aspectos da engenharia, segurança e fatores humanos;
- C12 - Capacidade para desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica;
- C13 - Conhecimento de aspectos teóricos relacionados à evolução da área de robótica no Brasil e no mundo, de forma a poder compreender a situação presente e projetar sua evolução futura.

As competências C01 até C13, citadas, serão desenvolvidas por meio de um conjunto de conhecimentos e atividades tanto de natureza experimental quanto aplicada, reflexiva e analítica, que estão estruturados nas disciplinas da matriz curricular. As atividades extensionistas, representadas por trilhas extensionistas ao longo do curso, desempenham um papel fundamental na formação destas competências por prover problemas reais envolvendo e interagindo de forma ativa e dialógica com a sociedade.

Os conteúdos, relacionados aos conhecimentos a aprender, estão declarados nas ementas de cada disciplina. As atividades, relacionadas ao desenvolvimento das

habilidades de aplicação, estão nos planos de ensino de cada disciplina de forma alinhada às orientações sobre metodologias de ensino e aprendizagem indicadas neste PPC.

A tabela 3 (seção 6.2) mostra a relação de cada competência com as disciplinas do curso, e permite ter uma visão geral sobre o desenvolvimento e a consolidação de cada competência de forma agregada, acumulativa e sequencial.

Em relação às atividades complementares e disciplinas eletivas, as competências relacionadas dependerão do tipo de atividade ou disciplina escolhida pelo aluno, podendo ser complementar e/ou suplementar às competências existentes. Inclusive, essas atividades e disciplinas tem esse objetivo.

Sobre o Estágio Supervisionado, sua relação com as competências do egresso do curso é ampla, desde a C01 até a C13, visto que é uma atividade para o aluno aplicar conhecimentos e habilidades tratados ao longo do curso.

6. ESTRUTURA E COMPONENTES CURRICULARES

O processo de ensino e aprendizagem inclui diversas atividades, conforme a metodologia prevista nos itens 7 a 11 do presente projeto. Conforme definição das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia na RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002, todo o curso de Engenharia, independentemente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

No curso de Engenharia de Robôs, as disciplinas de conteúdos básicos e profissionalizantes estão dispostas em um núcleo comum às engenharias enquanto as disciplinas de conteúdo específico estão dispostas em um núcleo específico do curso. A carga de aulas do curso está dividida em:

- Disciplinas do Núcleo Comum de Engenharia: 1800 horas
- Disciplinas Específicas: 2233,32 horas, sendo:
 - Disciplinas obrigatórias: 2033,33 horas
 - Disciplinas optativas: 133,33 horas
 - Disciplinas eletivas: 66,66 horas

As disciplinas obrigatórias compreendem disciplinas de caráter extensionista que completam 466,66 horas e perfazem 10,9% da carga horária total do curso (que inclui as horas de estágio e de atividades complementares).

Disciplinas optativas são disciplinas que podem ser cursadas à escolha do aluno e que estão previstas na grade curricular do curso. Disciplinas eletivas são disciplinas que também podem ser cursadas à livre escolha do aluno, mas que não estão discriminadas nas grades dos cursos, podendo ser cursadas na FEI ou em outro curso reconhecido de outra IES.

Para completar a carga horária total do curso, os alunos devem realizar 100 horas de Atividades Complementares e 160 horas de Estágio Curricular Supervisionado e Obrigatório.

6.1.Práticas de Inovação

O Projeto 4 do PDI “Inovação na reestruturação curricular dos cursos de Engenharia” tem por objetivo capacitar o estudante da FEI para ser um solucionador de problemas mal estruturados, aqueles que demandam modelos inovadores de solução, o que requer criatividade e conhecimento do processo de inovação. Isso será viabilizado pela oferta de duas disciplinas nos 2 primeiros ciclos de Engenharia, a Prática de Inovação I e Prática de Inovação II

Os 3 primeiros passos do processo de inovação serão contemplados nessas duas disciplinas:

- Formulação do Problema;
- Busca de soluções e
- Seleção da melhor solução

A metodologia a ser utilizada na disciplina baseia-se na explanação de conceitos seguida de dinâmicas e atividades em grupo. O resultado esperado para a disciplina, ao final do segundo período, é a elaboração de um projeto inovador minimamente viável que seja repetível, escalável, de baixo investimento inicial e alto retorno.

O projeto pedagógico define dois momentos para desenvolver a cultura de inovação nos alunos do curso de Engenharia de Robôs. O primeiro deles é a “**Motivação e Engajamento**”. No segundo ano, quando o aluno optou pela Engenharia de Robôs, ele encontrará duas disciplinas essencialmente práticas e motivacionais. Por entendermos que o estudante, para encontrar soluções para problemas reais com criatividade, necessita de uma base de conhecimento e competência sólida na área de atuação, ele será provocado a trabalhar com projetos de robótica nas disciplinas de **Laboratório de Robôs Móveis** e na disciplina **Atuadores e Servomotores**. Nesta última, os alunos do curso serão postos a pensar em soluções inovadoras e ideias criativas para grandes desafios da sociedade mundial atual, e trabalhar na especificação de atuadores e servomotores corretos para solucionar o problema definido. São eles:

- Preservação do Meio Ambiente;
- Erradicação da fome com a produção sustentável de alimentos;
- Segurança;
- Saúde;
- Aquecimento Global;

- Fim da pobreza;
- Mobilidade;
- Cidades e Campos Inteligentes;
- Educação.

Os alunos deverão escolher um dos desafios da sociedade mundial e elaborar um projeto de solução, que ficará disponível online para todos os demais alunos do curso. Mesmo que simples, a ideia desta iniciativa é motivar o aluno a pensar de modo crítico e engajá-lo no desafio de encontrar soluções criativas e inovadoras.

Espera-se que, após este momento de “**Motivação e Engajamento**”, os estudantes tenham discernimento do que é inovação e de sua importância no contexto da evolução tecnológica atual, considerando exemplos reais que motivam a imersão no assunto.

O segundo momento é o “**Gestão e Desenvolvimento**”, onde os estudantes irão desenvolver os principais passos da inovação com a definição de soluções possíveis para um dos grandes desafios da sociedade mundial; a escolha da solução final; a gestão do projeto e finalmente a implementação da ideia.

Para tanto, no 3º. Ano o estudante se depara com duas disciplinas importantes, a **Gestão de Projetos Inovadores** e a **Seleção de Materiais para a Robótica**. Estas duas disciplinas, essencialmente práticas, irão introduzir o aluno em todo o processo de materialização e desenvolvimento de uma ideia, até a concepção de um plano simples de negócio.

No 4º. Ano, os estudantes irão definir soluções completas de robótica, desenvolvimento de protótipos e aplicação de processos efetivamente práticos, na disciplina **Projetos de Robôs**, trabalhando os principais pontos do processo criativo e na definição de soluções para as megatendências do mundo atual. Ao final do 4º. Ano, os estudantes deverão atingir a implementação da solução, analisando seus detalhes em uma visão ampla de negócios, com a disciplina **Empreendedorismo e Inovação**.

O acompanhamento destes trabalhos, projetos e incentivos, para todos os momentos descritos acima, será feito por um Núcleo de professores do Curso de Engenharia de Robôs, chamado de **Núcleo de Inovação em Robótica - NIR**. O objetivo deste núcleo é garantir que a sequência de desenvolvimento, entre as disciplinas, seja garantida e poderá ainda, diante da necessidade e em horários pré-definidos, atender as equipes, e

acompanhar os desenvolvimentos parciais em cada etapa deste processo de aprendizado e acultramento da inovação.

No último ano de curso, os estudantes dedicam-se ao Trabalho de Conclusão de Curso, onde encontram oportunidades de desenvolverem soluções inovadoras, seguindo os 5 principais passos da inovação: Formulação do Problema; Busca de soluções; Seleção da melhor solução; Desenvolvimento da solução e Implementação. Passos estes que os alunos aprenderam e aprimoraram ao longo dos primeiros 4 anos de curso. Espera-se, portanto, que no trabalho de conclusão de curso (o qual tem seu término no décimo período), os estudantes ponham em prática os conceitos e vivências de inovação discutidas durante os semestres anteriores e desenvolvam o espírito inovador.

Resultados parciais das equipes no processo de inovação também podem colaborar com projetos de iniciação científica ou didática, bem como espera-se incentivar que resultados importantes do desenvolvimento de soluções inovadoras sejam publicados em eventos científicos ou eventualmente patentes, de forma integrada com o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do IPEI.

6.2. Extensão Universitária Integrada ao Currículo do Curso

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, 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 previstos no plano pedagógico do Curso

podem oferecer base segura 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 na concepção e na matriz curricular, segundo os eixos estruturantes do Curso, com seu conjunto de transformações e aportes aos problemas sociais, envolvendo diretamente as comunidades externas, esta se torna facilitadora da transferência para a sociedade dos conhecimentos científicos e tecnológicos 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 previstas neste Projeto Pedagógico renovam a máxima presente no dia a dia da FEI de que “criamos tecnologia para a vida”, claramente expressa em sua missão e valores.

6.2.1. Pilares da Prática Extensionista do 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:

- Interação dialógica;
- Interdisciplinaridade e interprofissionalidade;
- Indissociabilidade ensino – pesquisa – extensão;
- Impacto na formação do estudante e,
- Impacto e transformação social.

6.2.2. Atuação Institucional e Áreas Estratégicas

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 as quais 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, por meio das quais é possível realizar intervenções estruturais eficazes e que tenham efetivo impacto social.

Para o Curso de Engenharia de Robôs, o projeto de curricularização da extensão deverá atuar nos mais diversos campos do conhecimento, priorizando as áreas de Saúde e Bem-estar; Agronegócio; Mobilidade e Tecnologia Sociais, pois são áreas importantes e estratégicas nas quais a robótica de serviço; móvel e inteligente pode causar maior impacto nos dias atuais

6.2.3. 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 Engenharia de Robôs elegeu os seguintes territórios extensionistas como objetivo principal de atuação, de foco e de estudo de seu projeto:

- Saúde e Bem-estar;
- Agronegócio;
- Mobilidade; e
- Tecnologia Sociais

As atividades extensionistas do curso de Engenharia de Robôs serão desenvolvidas principalmente na Grande São Paulo e, quando possível, estendido para regiões no interior do estado de São Paulo, no desenvolvimento da robótica de serviço; móvel e inteligente. Importante ressaltar que os territórios não estão limitados aos descritos

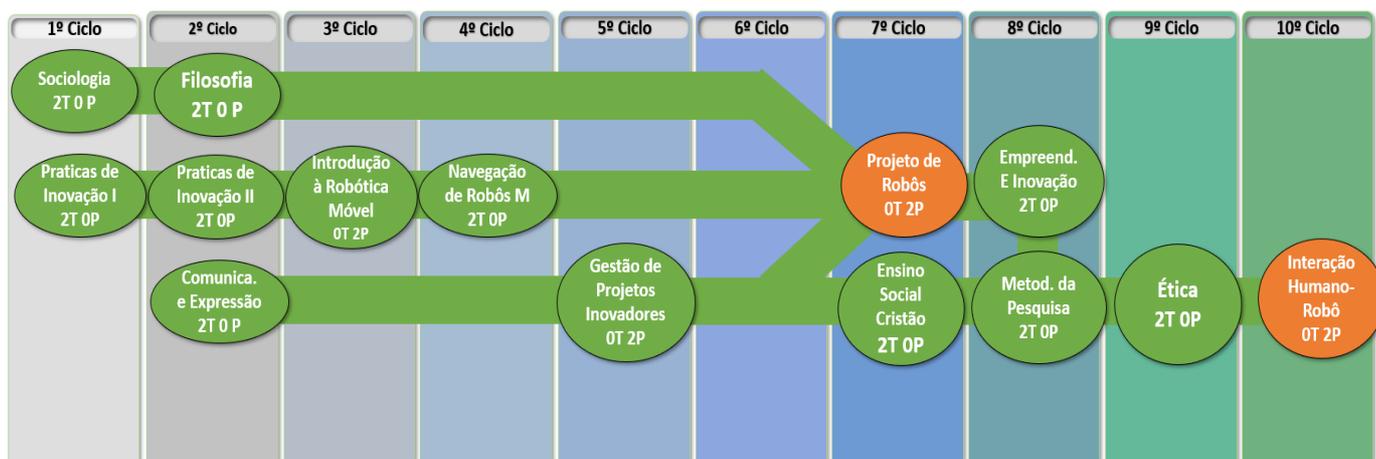
acima e poderão, dentro da análise da coordenação, abranger outras áreas estratégicas do PDI direcionadas pelas 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU para os próximos anos. Isto porque o curso é novo e o egresso pode atuar nas mais diversas áreas do mercado e da sociedade, visando sempre a melhoria da qualidade de vida das pessoas e a otimização ou melhoria dos processos industriais, comerciais e de serviços.

6.2.4. Itinerários de Extensão, UCEs e Carga-Horária

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 os territórios extensionistas.

O atual currículo do curso de Engenharia de Robôs foi pensando para que atue na construção contínua da cognição, das habilidade e dos conhecimentos técnicos dos alunos ao longo dos ciclos. De forma similar, as trilhas extensionistas foram constituídas, e formam a seguinte estrutura sequencial apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Trilhas extensionistas compostas pelas UCEs do Curso de Eng. de Robôs



Existem 4 trilhas extensionistas que correspondem, cada uma, às atividades extensionistas do curso. Inicialmente três trilhas extensionistas foram traçadas com suas respectivas UCE – Unidades Curriculares de Extensão. A primeira trilha é a da **compreensão social**, que possui as disciplinas de Sociologia e Filosofia. A segunda trilha é mais técnica, e compreende a habilidade de **solução de problemas complexos**, constituída das disciplinas:

- Práticas de Inovação I
- Práticas de Inovação II
- Introdução à Robótica Móvel
- Navegação de Robôs Móveis

Esta trilha visa preparar os alunos para resolverem problemas da sociedade com o devido preparo e condicionamento social e técnico. É importante, também, que o processo inovador esteja maduro e consistente nos alunos para que eles possam estabelecer soluções alinhadas aos desafios e demandas da sociedade.

A terceira trilha é a da **relações sociais**, onde o aluno pratica e aprimora sua capacidade de comunicação, trabalho em grupo e gestão de projetos. Estas habilidades são essenciais para a condução de projetos extensionistas com relação dialógica com a sociedade. Estas três trilhas se encontram na disciplina PROJETO DE ROBÔS, onde os alunos desenvolverão soluções para problemas reais, e serão avaliados em conjunto com a sociedade no mais amplo contexto da interação dialógica.

A robótica nem sempre é algo que fica isolado sem contato com os seres humanos. Cada vez mais, os robôs estão presentes na vida dos seres humanos e com mais interações. Diante disso, a quarta trilha extensionista se mantém até o último ciclo, atuando na formação moral, de valores e ética, para que se possa desenvolver projetos com interação com humanos. Esta trilha é chamada de **interação social e inovação**, e complementa todas as trilhas anteriores, capacitando o aluno a desenvolver soluções que atendam demandas sociais, da relação humano-robô, com ações moralmente aceitas, dentro dos limites éticos e de das relações sociais impostas pela sociedade. Além disso, a formação inovadora e empreendedora, com uma prática de pesquisas e adequação de soluções, também está presente nesta trilha, pois impactará diretamente a relação entre robôs e humanos. Esta trilha compreende as disciplinas:

- Ensino Social Cristão

- Metodologia de Pesquisa
- Empreendedorismo e Inovação
- Ética
- Interação Humano-Robô

Sendo a última disciplina da trilha, Interação Humano-Robô, a disciplina final onde os alunos, por meio da interação dialógica inerente das atividades extensionistas, irão desenvolver soluções de problemas reais que envolvam a interação social entre robôs, humanos e ambientes, e serão avaliados pela sociedade sobre o resultado apresentado. Ao todo são 28 horas-aula semanais, o que completam 466,66 horas, ou, 10,9% do curso que possui como carga horária total 4293,32 horas

6.3. Matriz Curricular

Apresenta-se nas Tabelas 1 e 2 o elenco de disciplinas oferecidas ao curso de Engenharia de Robôs. As disciplinas obrigatórias são oferecidas continuamente, a cada semestre acadêmico em uma estrutura sequencial, conforme a progressão do discente. As disciplinas optativas e eletivas são cursadas segundo o projeto individual de estudos de cada discente, respeitados as condições de participação de cada disciplina.

Tabela 1 – Matriz Curricular – Curso diurno

1º período		T	P	C.H. Total	UCE
Cálculo Diferencial e Integral 1		4	0		
Cálculo Vetorial e Geometria Analítica		4	0		
Desenho Técnico		4	0		
Física I		4	2		
Laboratório de Matemática		0	2		
Sociologia		2	0		Sim Trilha 1
Práticas de Inovação I		2	0	Total	Sim Trilha 2
	C.H.	20	4	24	4
2º período		T	P	C.H. Total	UCE
Cálculo Diferencial e Integral 2		4	0		
Comunicação e Expressão		2	0		Sim Trilha 3
Eletrônica Geral		0	2		
Filosofia		2	0		Sim Trilha 1
Física II		4	2		
Introdução à Computação		2	2		
Química Geral		4	2		
Práticas de Inovação II		2	0	Total	Sim Trilha 2
	C.H.	20	8	28	6
3º período		T	P	C.H. Total	UCE
Cálculo Diferencial e Integral 3		4	0		
Equações Diferenciais		2	0		

Física III	4	2		
Mecânica Geral	4	0		
Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais	2	0		
Sistemas Digitais I	2	2		
Desenvolvimento de Algoritmos	2	2		
Introdução à Robótica Móvel	0	2	Total	Sim Trilha 2
	C.H.	20	8	28 2
4º período	T	P	C.H. Total	UCE
Álgebra Linear e Aplicações	4	0		
Eletricidade Geral	2	2		
Física Moderna	2	0		
Mecânica dos Sólidos	4	0		
Introdução à Análise de Circuitos	2	0		
Sistemas Digitais II	4	2		
Navegação de Robôs Móveis	2	0		Sim Trilha 2
Atuadores e Servomotores	0	2	Total	
	C.H.	20	6	26 2
5º período	T	P	C.H. Total	UCE
Modelos Probabilísticos	2	0		
Circuitos Elétricos I	4	2		
Conversão de Energia I	2	2		
Eletrônica I	4	2		
Gestão de Projetos Inovadores	0	2		Sim Trilha 3
Mecânica dos Fluidos	2	2		
Mecânica dos Sólidos II	2	2	Total	
	C.H.	16	12	28 2
6º período	T	P	C.H. Total	UCE
Métodos Estatísticos	2	0		
Introdução ao Controle Digital	0	2		
Orientação a Objetos	2	2		
Cinemática e Dinâmica de Robôs Móveis	2	2		
Manipuladores Robóticos	2	2		
Vibrações Mecânicas	2	2		
Simulação Estrutural	2	2		
Seleção de Materiais para Robótica	0	2	Total	
	C.H.	12	14	26
7º período	T	P	C.H. Total	UCE
Cálculo Numérico	2	2		
Economia	2	0		
Ensino Social Cristão	2	0		Sim Trilha 4
Desenho Técnico Mecânico	2	2		
Sistemas de Controle I	4	0		
Estrutura de Dados e Análise de Algoritmos	2	2		
Projeto de Robôs	0	2		Sim
Elementos de Máquina para a Automação	4	0	Total	
	C.H.	18	8	26 4
8º período	T	P	C.H. Total	UCE
Estratégia e Gestão Organizacional	2	0		

Metodologia da Pesquisa	2	0		Sim Trilha 4
Sistemas de Controle II	4	0		
Empreendedorismo e Inovação	2	0		Sim Trilha 4
Visão Computacional	2	2		
Robótica Probabilística	2	2		
Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina	2	2	Total	
	C.H.	16	6	22
				4
9º período				
		T	P	C.H. Total
				UCE
Engenharia Econômica	2	0		
Ética	2	0		Sim Trilha 4
Sistemas Embarcados	0	4		
Trabalho de Conclusão de Curso I	2	0		
OPTATIVAS I	4	0		
Processos Mecânicos de Fabricação	2	2	Total	
	C.H.	12	6	18
				2
10º período				
		T	P	C.H. Total
				UCE
Custos	2	0		
Ecologia e Sustentabilidade	2	0		
Interação Humano-Robô	2	0		Sim
Trabalho de Conclusão de Curso II	0	2		
OPTATIVAS II	4	0		
ELETIVAS	4	0	Total	
	C.H.	14	2	16
				2

A carga horária total em disciplinas obrigatórias é de 230 aulas semanais, equivalente a 3833,33 horas, sendo destas 28 aulas semanais dedicadas à prática extensionistas perfazendo um total de 466,66 horas totais. Para completar a carga total de 4293,32 horas do curso, o aluno deverá cursar mais 133,33 horas de disciplinas optativas e mais 66,66 horas de eletivas (ou o equivalente a 4 aulas semanais), além de cumprir com a exigência de 100 horas de Atividades Complementares e 160 horas de Estágio Curricular Obrigatório.

A carga horária mínima exigida de disciplinas optativas é de 133,33 horas, ou o equivalente a 8 aulas semanais divididas nas disciplinas descritas e elencadas na Tabela 2. O aluno pode escolher qualquer disciplina da Tabela 2 e cursá-la em qualquer período desde que haja disponibilidade em sua grade de aulas, respeitados os pré-requisitos, a quantidade máxima e mínima de alunos, o horário e condições de oferta de cada disciplina.

Tabela 2 – Disciplinas Optativas

Nome da Disciplina	T	P	Pré-Requisito Mínimo
Termodinâmica	4	0	Física II
Circuitos Elétricos II	4	0	Circuitos Elétricos I
Eletrônica II	4	2	Eletrônica I
Automação industrial	2	2	Desenvolvimento de Algoritmos
Modelagem de Software Orientado a Objetos	2	2	Orientação à Objetos
Comunicação de Dados para Robôs Móveis	2	2	Digitais II e Eletrônica I
Segurança e Confiabilidade de Robôs	2	0	
Simulação de Sistemas	0	4	
Transferência de Calor	2	0	
Automação de Sistemas Mecânicos	2	2	
Veículos Autônomos	2	2	
LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais	2	0	

O curso está composto por disciplina de núcleo comum com outras engenharias:

Álgebra Linear e Aplicações	Filosofia
Cálculo Diferencial e Integral 1	Física I
Cálculo Diferencial e Integral 2	Física II
Cálculo Diferencial e Integral 3	Física III
Cálculo Numérico	Física Moderna
Cálculo Vetorial e Geometria Analítica	Introdução à Computação
Comunicação e Expressão	Laboratório de Matemática
Custos	Mecânica dos Sólidos
Desenho Técnico	Mecânica Geral
Ecologia e Sustentabilidade	Metodologia da Pesquisa
Economia	Métodos Estatísticos
Eletricidade Geral	Modelos Probabilísticos
Eletrônica Geral	Práticas de Inovação I
Engenharia Econômica	Práticas de Inovação II
Ensino Social Cristão	Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais
Equações Diferenciais	Química Geral
Estratégia e Gestão Organizacional	Sociologia
Ética	

A matriz curricular do curso de Engenharia de Robôs é complementada por disciplinas de 4 importantes áreas de sustentação da robótica que são: Ciência da Computação,

Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Automação e Controle. Estas disciplinas compõem a base do núcleo profissionalizante do curso e são responsáveis por fornecer uma formação abrangente e necessária para a preparação técnica do aluno na área de Engenharia de Robôs:

Circuitos Elétricos I	Introdução à Robótica Móvel
Conversão de Energia I	Mecânica dos Fluidos
Desenho Técnico Mecânico	Mecânica dos Sólidos II
Desenvolvimento de Algoritmos	Orientação a Objetos
Elementos de Máquina para a Automação	Sistemas Digitais I
Eletrônica I	Sistemas Digitais II
Empreendedorismo e Inovação	Sistemas Embarcados
Estrutura de Dados e Análise de Algoritmos	Vibrações Mecânicas
Introdução à Análise de Circuitos	

Complementando a carga horária total do curso, além das disciplinas Optativas, Eletivas, Estágio Curricular Obrigatório e horas de Atividades Complementares, o curso mantém em sua grade disciplinas específicas para a Engenharia de Robôs que aproxima os estudantes do que há de mais novo na área:

Atuadores e Servomotores	Processos Mecânicos de Fabricação
Cinemática e Dinâmica de Robôs Móveis	Projeto de Robôs
Gestão de Projetos Inovadores	Robótica Probabilística
Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina	Seleção de Materiais para Robótica
Interação Humano-Robô	Simulação Estrutural
Introdução ao Controle Digital	Sistemas de Controle I
Manipuladores Robóticos	Sistemas de Controle II
Navegação de Robôs Móveis	Visão Computacional

Cada uma dessas disciplinas, concebidas para a formação completa do egresso de Engenharia de Robôs, possuem relação com as 13 competências apresentadas na seção 5. Estas relações estão discriminadas na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas do curso de Engenharia de Robôs da FEI

	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13
Álgebra Linear e Aplicações					●		●						
Atuadores e Servomotores	●								●				
Automação de Sistemas Mecânicos									●	●	●		
Automação industrial	●		●				●						
Cálculo Diferencial e Integral I					●		●						
Cálculo Diferencial e Integral II					●		●						
Cálculo Diferencial e Integral III					●		●						
Cálculo Numérico			●	●	●		●						
Cálculo Vetorial e Geometria Analítica					●		●						
Cinemática e Dinâmica de Robôs Móveis							●						
Circuitos Elétricos I							●						
Circuitos Elétricos II							●						
Comunicação de Dados para Robôs Móveis							●			●			
Comunicação e Expressão				●	●								
Conversão de Energia I							●						
Custos									●	●			
Desenho Técnico					●								
Desenho Técnico Mecânico							●						
Desenvolvimento de Algoritmos			●						●				
Ecologia e Sustentabilidade	●		●			●		●	●	●			
Economia								●					
Elementos de Máquina para a Automação							●						
Eletricidade Geral							●						
Eletrônica Digital	●			●			●						
Eletrônica I							●						
Eletrônica II							●						
Empreendedorismo e Inovação	●			●	●					●		●	●
Engenharia Econômica									●	●			
Ensino Social Cristão			●	●	●					●			
Equações Diferenciais			●				●						
Estratégia e Gestão Organizacional								●	●	●			

Estrutura de Dados e Análise de Algoritmos										●	●			
Ética			●	●	●	●			●		●			
Filosofia		●	●	●	●			●						
Física I				●	●		●							
Física II				●	●		●							
Física III				●	●		●							
Física Moderna		●		●			●							
Gestão de Projetos Inovadores	●			●	●							●		
Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina	●								●	●			●	
Interação Humano-Robô						●		●				●		●
Introdução à Análise de Circuitos							●							
Introdução à Computação			●	●			●							
Introdução à Robótica Móvel	●						●		●					
Introdução ao Controle Digital							●							
Laboratório de Matemática		●		●			●							
LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais					●	●					●			
Manipuladores Robóticos							●		●					
Mecânica dos Fluidos							●							
Mecânica dos Sólidos I							●							
Mecânica dos Sólidos II				●	●		●		●					
Mecânica Geral		●		●			●							
Metodologia da Pesquisa		●			●									
Métodos Estatísticos	●	●			●		●	●						
Modelagem de Software Orientado a Objetos									●					
Modelos Probabilísticos	●	●			●		●	●						
Navegação de Robôs Móveis							●		●					
Orientação a Objetos									●					
Práticas de Inovação I	●				●									
Práticas de Inovação II	●				●			●						
Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais							●							
Processos Mecânicos de Fabricação							●							
Projeto de Robôs	●	●						●	●	●	●	●	●	
Química Geral							●							
Robótica Probabilística	●								●	●				
Segurança e Confiabilidade de Robôs			●			●				●	●			●
Seleção de Materiais para Robótica							●							
Simulação de Sistemas									●					
Simulação Estrutural							●							
Sistemas de Controle I							●							
Sistemas de Controle II														
Sistemas Digitais I							●							
Sistemas Digitais II							●		●					

Sistemas Embarcados	●						●		●				
Sociologia		●	●	●	●			●		●			
Termodinâmica							●						
Trabalho de Conclusão de Curso I	●	●		●	●			●	●			●	●
Trabalho de Conclusão de Curso II	●	●		●	●			●	●			●	●
Transferência de Calor							●						
Veículos Autônomos		●					●	●					
Vibrações Mecânicas							●		●		●		
Visão Computacional	●								●	●		●	

6.4.Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma atividade acadêmica diretamente articulada com o processo de formação do egresso, assumindo o importante papel de possibilitar a síntese e a integração do conhecimento e consolidação das competências. Ele se desenvolve, normalmente, dentro de três grandes linhas de atuação, dependendo do enfoque desejado pelo aluno ou grupo de alunos: uso de conhecimentos científicos e tecnológicos para a solução de um determinado problema; desenvolvimento de um projeto ou protótipo, visando ao atendimento de uma demanda social ou comercial, identificada pelo aluno, estimulando assim a criação de processos ou produtos inovadores; e a solução de um problema ou dificuldade tecnológica específica, enfrentada pelo setor produtivo.

Existem diversas ações internas voltadas a realizar a aproximação entre a proposição de temas e de problemas enfrentados por parte das empresas, com grupos de alunos dispostos a desenvolver seus TCCs neste tipo de demanda. Nesse sentido, o Centro Universitário FEI, por meio de sua Agência de Inovação, tem promovido de forma sistemática uma série de ações. Entre elas, podemos citar a participação de dirigentes da instituição em eventos e grupos da CNI, FIESP e CIESP, entidades que auxiliam no entendimento de demandas específicas, e que catalisam o processo de aproximação com o setor produtivo. A assinatura de convênios de cooperação com empresas e entidades de classe também faz parte desta estratégia de aproximação. Além disso, empresários têm sido convidados a participar de eventos promovidos pela Instituição, visando tornar visível a eles as possibilidades de atuação com alunos que estão desenvolvendo seus TCCs.

A realização de TCCs em parceria com empresas é extremamente importante, levando a um processo em que todos os lados se beneficiam. Além de auxiliar a Instituição no cumprimento de sua função social, estudantes e empresas também se beneficiam: de um lado o futuro profissional tem a possibilidade de trabalhar em estreita relação com uma empresa, dentro da perspectiva de aproximação de sua formação com o mundo do trabalho, desenvolvendo um projeto real dentro de prazos e requisitos. Isto permite ainda ter acesso às instalações da empresa, possibilitando, em alguns casos, o recebimento de materiais e amostras para a realização de estudos, acesso a material técnico restrito e a possibilidade de interação com profissionais mais experientes, entre outras. Por outro lado, a empresa se beneficia de um trabalho focado em seus interesses, realizado por uma mão de obra extremamente qualificada, e que poderá vir a se integrar aos seus quadros no futuro.

Nesta perspectiva, o TCC passa a ser encarado pelo estudante como instrumento de solução de demandas reais, de complementação de sua formação, de aproximação com o mundo da empresa, e de porta de entrada para o mercado de trabalho.

As questões colocadas como objeto de estudo são oriundas de quaisquer áreas do conhecimento (e não apenas temas discutidos no âmbito da Engenharia), mas que requeiram uma solução que deve ser implementada por meio da Robótica com o uso de conceitos estudados no curso ou em evoluções destes. Espera-se como resultado final do trabalho de conclusão de curso uma monografia e um artefato (real ou virtual) desenvolvido pelos alunos que tenha como foco a solução inovadora de problemas.

A monografia deve apresentar a conceituação do problema, revisão da literatura, desenvolvimento da solução, assim como a discussão dos resultados e considerações finais. O artefato deve ser um protótipo real, desenvolvido em laboratório, ou apenas virtual, em modelo computacional. É estimulado que o trabalho de conclusão de curso seja realizado em grupos mistos compostos de alunos provenientes dos cursos de Engenharia de Automação e Controle e de Engenharia de Robôs.

O trabalho de conclusão de curso é desenvolvido em grupos de alunos, ou excepcionalmente feito individualmente. Todo grupo possui um professor orientador

escolhido pelos próprios componentes do grupo. O professor orientador deve ser docente do Centro Universitário FEI, sem necessariamente ser do quadro de professores do curso de Engenharia de Robôs. Nestes casos, um professor do Departamento de Ciência da Computação, Engenharia Mecânica ou Engenharia Elétrica será convidado a co-orientar o trabalho em comum acordo com o professor orientador e o grupo de alunos, e será incumbido de orientar os alunos nos temas relacionados diretamente a sua área de expertise.

Os professores da disciplina de trabalho de conclusão de curso devem apresentar semanalmente tópicos relevantes sobre metodologia científica e organização do trabalho, assim como acompanham a evolução de cada grupo, subsidiando os alunos na condução das atividades (sem interferir na orientação). Cabe ao professor orientador conduzir o desenvolvimento do trabalho, auxiliar os alunos nos métodos de pesquisa, na busca dos resultados e na reflexão sobre os resultados obtidos.

Os alunos têm dois semestres para desenvolver todas as atividades relacionadas ao trabalho, e no final de cada semestre serão avaliados por uma banca de professores. A banca avaliará a monografia e o programa ou artefato produzidos com base em um conjunto de premissas de avaliação determinadas e conhecidas tanto pelos professores quanto pelos alunos. A avaliação final do trabalho é uma composição da avaliação da banca, do professor orientador e dos professores da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso; desta forma, o resultado da avaliação leva em conta todo o trabalho desenvolvido pelos alunos durante o período de desenvolvimento da atividade. Embora o trabalho seja realizado em grupo, a avaliação será individual, ou seja, o aluno será avaliado por sua contribuição efetiva no trabalho realizado.

Os trabalhos com as melhores avaliações serão convidados a participar do INOVAFEI - exposição de trabalhos de conclusão de curso do Centro Universitário FEI. Neste evento os estudantes apresentam seus trabalhos para a comunidade; contudo trata-se de uma apresentação diferente da feita anteriormente perante a banca. O objetivo da apresentação dos trabalhos no INOVAFEI é que os estudantes exercitem a prática de apresentação de projetos para pessoas não especialistas em robótica, ou seja, para outros profissionais de diversas áreas do conhecimento que podem interagir ou utilizar a solução proposta, reproduzindo uma situação com o qual os estudantes irão se deparar

nas vidas profissionais. Para esta avaliação são convidados profissionais internos e externos à FEI, não necessariamente acadêmicos, que avaliarão os trabalhos por critérios complementares aos utilizados pela banca de fim de curso. Os profissionais convidados não terão conhecimento das avaliações das bancas anteriores e receberão apenas um resumo do projeto elaborado pelos estudantes. Os trabalhos com as melhores avaliações de cada curso no INOVAFEI serão premiados.

6.5. Atividades Complementares

As atividades complementares constituem componentes curriculares obrigatórios do curso de Engenharia de Robôs que enriquecem e contemplam o perfil humanístico, cultural, científico e profissional desejado ao egresso.

Neste Projeto Pedagógico, entende-se que o curso de Engenharia de Robôs deve, além de formar o aluno em engenharia, tecnologia, gestão administrativa e prepará-lo para o mercado de trabalho, formar um cidadão transformador da sociedade em que vive. Esse cidadão, como descrito no perfil do egresso, além das competências técnicas, deve ser capaz de respeitar a sociedade e o meio ambiente a que está inserido e manter seus princípios éticos; possuir uma boa formação humanística, que valorize as relações sociais entre as pessoas; e ter visão crítica e responsável sobre o impacto da sua atuação na sociedade. Essas características, que transcendem o aprendizado técnico, são estimuladas por meio das atividades complementares. Para que este objetivo seja plenamente atingido, é obrigatória a realização, pelo aluno, de 100 horas totais de atividades complementares diversificadas, conforme regulamento de atividades complementares específico aprovado pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão.

As atividades complementares contemplam disciplinas e cursos opcionais que permitem ao aluno extrapolar seu conhecimento e aprendizado, podendo inclusive 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 diretrizes acerca das atividades complementares devem ser estabelecidas. São elas:

- O limite máximo de uma atividade será de 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 que segue as diretrizes descritas acima. 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.

6.6. Estágio Curricular Obrigatório

O Estágio Curricular Obrigatório é um componente essencial do curso. Trata-se de uma atividade programada, realizada durante o curso e acompanhada por um docente designado, cujo objetivo é a integração do aluno ao setor produtivo e sua iniciação no mercado de trabalho. Devem ser cumpridas um mínimo de 160 horas de estágio, que são validadas pelo docente designado para acompanhamento do estágio. **Atividades de extensão, de monitorias e de iniciação científica ou equivalentes poderão, a critério da Coordenação do Curso, ser equiparadas ao estágio**, seguindo as normas e regulamentos internos da instituição para Estágios Supervisionados. São contabilizadas as horas de estágios realizadas concomitantemente com os períodos letivos no intervalo do 3º ao último período.

7. METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A literatura e pesquisa na área de educação indicam que há diversos métodos e modelos de ensino-aprendizagem, sendo que cada um pode ser mais ou menos adequado a uma determinada realidade de um curso ou de uma turma. Contudo, avaliando os métodos e modelos propostos, identifica-se uma linha mestra presente em muitos estudos: a aprendizagem ativa, que pode ser definida com o uso de métodos instrucionais que promovam o engajamento do estudante no aprendizado, não apenas com lições de casa ou trabalhos para estudo fora do ambiente escolar, mas com atividades que favoreçam tal engajamento na sala de aula (FREEMAN et al., 2013) (PRINCE, 2004).

A aprendizagem ativa pode assumir vários formatos e técnicas, como as aprendizagens colaborativas ou como aprendizado baseado em problemas. Independentemente das técnicas, entende-se que todas as atividades acadêmicas, desde a sala de aula até os trabalhos acadêmicos executados de qualquer ordem, devem promover o protagonismo do estudante em seu aprendizado.

De acordo com o relatório da UNESCO desenvolvido por Delors et al. (1998) a educação do século XXI deve ser sustentada por quatro pilares, de tal forma que a educação "... deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva..." (p. 89). Os quatro pilares discutidos neste relatório da UNESCO são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e, por fim, aprender a ser. A universidade tem papel fundamental na construção destes pilares, principalmente porque aprender a fazer é uma das ênfases dos cursos de tecnologia. Contudo, um ponto bastante significativo do relatório aponta o aprender a ser como fundamental aos novos profissionais deste século, pois este pilar significa "... desenvolver sua personalidade, e estar à altura de agir com cada vez maior capacidade de autonomia, de discernimento e de responsabilidade pessoal." (p. 102). A tecnologia aplicada à educação pode oferecer mecanismos para auxiliar na transmissão do conteúdo por diversas formas e meios, oferecendo a quantidade de repetições que o estudante necessitar (ou julgar necessitar), e permitindo ao professor utilizar melhor seu tempo em sala de aula com os estudantes, concentrando seus esforços no sentido de formar as competências de saber fazer e de saber ser.

As tecnologias aplicadas à educação (TIC) podem promover a aprendizagem ativa, oferecendo mecanismos que permitam aos alunos estudar e se desenvolver, com o apoio e supervisão dos professores, tanto nos momentos em que eles estejam nas dependências da instituição quanto nos momentos em que estejam em outros locais e necessitem ou desejem estudar. Para tal, o curso promoverá disciplinas com viés apenas prático que permitirá ao aluno aprender pelo desenvolvimento de projetos e por experiências dirigidas de laboratório.

O curso será desenvolvido com aulas presenciais e virtuais para desenvolvimento de conceitos teóricos e práticas, seguindo as normativas estabelecidas pelo Ministério da Educação, com o apoio de laboratórios técnicos e software, dando ênfase, por um lado, à formação teórica, e de outro à experimentação.

Tanto as aulas presenciais quanto as virtuais serão compostas por conceitos teóricos, exercícios e trabalhos individuais e em grupo, que permitam ao estudante absorver os conteúdos, estabelecer uma visão crítica sobre eles e aplica-los de forma consciente. O mesmo ocorre com as atividades complementares, as quais serão estimuladas e oferecidas semestralmente, permitindo que o aluno participe das mais diversas atividades extracurriculares, culturais, científicas e profissionais, consideradas fundamentais para enriquecer o perfil do egresso.

Para garantir a acessibilidade pedagógica necessária para uma formação de qualidade, os professores deverão empenhar-se na tarefa de comunicação com os alunos, procurando explicitar os objetivos das aulas, critérios de avaliação, bibliografia básica e complementar, de modo a posicionar o aluno quanto ao plano das aulas e andamento da disciplina em particular e do curso de uma forma geral; assim como devem orientá-los sobre como serem ativos no aprendizado e como utilizar os recursos educacionais para seu aprendizado.

O curso dará ênfase à participação do aluno em todas as aulas, por meio de práticas de laboratório e da concepção e realização de pequenos projetos, nos dois últimos semestres, durante o projeto de formatura. As disciplinas de Trabalho Conclusão de Curso I e II têm especial importância no processo de formação do aluno, permitindo que eles desenvolvam um projeto complexo em equipe, avancem suas aptidões de inovação

e criatividade desenvolvidas ao longo do curso e apresentem publicamente os resultados do trabalho a uma banca examinadora composta por docentes.

O sistema de avaliação contemplará atividades conforme a natureza das disciplinas e a relação com as competências conforme tabela 3. Busca-se, de maneira geral, estimular a criatividade nas atividades de ensino, flexibilizando-as no sentido de atender à orientação geral do curso, que é a de agregar valor ao aprendizado do aluno em todas as ações propostas. As formas de avaliação específicas de cada disciplina serão, geralmente, compostas por provas e por trabalhos (aprendizado colaborativo, baseado em problemas, dentre outros), atividades em laboratórios e seminários.

As avaliações as quais os alunos serão submetidos ao longo de um semestre devem compor uma média para a aprovação (nota de aproveitamento ≥ 5), caso contrário serão submetidos a uma prova substitutiva. Poderão compor a média final exercícios, projetos, seminários, relatórios e participação em aula de laboratório. Quando a avaliação da disciplina ou atividade for por meio de prova, esta será realizada conforme o calendário escolar previamente divulgado pela instituição.

O aluno desenvolverá ainda sua competência e desempenho em língua inglesa por meio de atividades complementares e leitura de livros e artigos de computação em inglês, que serão exigidos em várias atividades curriculares. O Centro Universitário FEI oferece cursos de línguas estrangeiras aos seus alunos que podem ser contabilizados como horas de atividades complementares.

7.1. Avaliação de Competências

Uma das diretrizes para a concepção deste projeto pedagógico é o desenvolvimento de competências nos alunos que atenda a principal missão do Centro Universitário FEI de formar profissionais que sejam protagonistas na evolução e melhoria da sociedade.

Para isso as competências descritas na seção 5.3 deste documento foram identificadas e relacionadas com os componentes curriculares do curso. Visando o desenvolvimento e a consolidação dessas competências ao longo do curso, elas devem ser consideradas nas atividades de avaliação de cada componente curricular.

Para realizar uma avaliação de competências, deve-se entender que o conhecimento adquirido nas aulas está relacionado à capacidade de aprofundar e consolidar esses conhecimentos em ações e atitudes para a vida do indivíduo, para o mundo do trabalho e para a sociedade (TEJADA; RUÍZ, 2016). Também, é importante destacar, principalmente considerando o foco na formação voltada para a solução de problemas não estruturados, que o processo avaliativo de competências deve ser centrado em tarefas e problemas abertos, ricos em contexto, significativos e complexos o suficiente para exigir dos alunos a construção e a seleção de soluções elaboradas que envolvem o uso intensivo do conhecimento aprendido, a mobilização de habilidades, de atitudes e de valores (SCALLON, 2015) (BOLIVAR, 2008).

Com o objetivo de alinhar a aplicação de atividades de avaliação ao desenvolvimento das competências indicadas neste PPC, o processo avaliativo a ser definido e conduzido no âmbito de cada disciplina deve considerar a avaliação das dimensões conhecimento e habilidade das competências relacionadas às disciplinas (Tabela 3 da seção 6.2). Os conhecimentos de cada disciplina estão indicados nas ementas, incluindo tópicos de conteúdos e de métodos e ferramentas de aplicação. A avaliação a ser utilizada deve considerar tanto o nível do “conhecer” como o nível do “saber combinar conhecimentos” e o nível do “ter habilidade na aplicação do conhecimento” no contexto da solução de problemas na área de formação.

As atividades de avaliação podem ser selecionadas pelos professores ou coordenadores responsáveis tanto com base nas orientações citadas neste capítulo como busca em outras fontes, cujos achados contribuirão para a atualização contínua do portfólio de atividades de avaliação.

O Coordenador do curso, juntamente com o Núcleo Docente Estruturante do curso e os coordenadores de disciplinas, deve orientar e acompanhar a definição, a aplicação e o aprimoramento do processo avaliativo de competências a ser utilizado ao longo de todo o curso.

7.2. Avaliação das atividades de Extensão

A instituição, por meio da articulação entre a Coordenação de Extensão 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.

No âmbito do Curso, respeitadas as Diretrizes Nacionais para a Extensão e as orientações estabelecidas na Política Institucional de Extensão Universitária, e conforme determinação do Núcleo Docente Estruturante, os critérios para verificação dos objetivos e aderência da atividade extensionista à creditação curricular e ao perfil desejado do egresso, da formação discente e dos resultados alcançados em relação aos agentes envolvidos, devem incluir problemas e situações reais provenientes da sociedade e voltadas para o caráter extensionista. As disciplinas de Projetos de Robôs e Interação Humano-Robô, que possuem como foco a solução de problemas reais da sociedade com interação dialógica, as avaliações levarão em conta o nível e a complexidade da solução desenvolvida para o problema real definido, com a participação ativa da sociedade no desenvolvimento e na análise da solução final.

8. ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

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.

Diferentemente das atividades complementares, as APS estão incorporadas à carga horária das disciplinas dos cursos juntamente com as atividades teóricas presenciais (Aulas Teóricas) e as atividades práticas presenciais (Aulas Práticas) e estão descritas nos planos de ensino das respectivas disciplinas.

Podem ser consideradas Atividades Práticas Supervisionadas (APS) dentre outras:

- Atividades em laboratório,
- Atividades de campo,
- Oficinas,
- Pesquisas,
- Análise e estudos de casos,
- Trabalhos dirigidos individuais e/ou trabalhos em grupo,
- Desenvolvimento de projetos.

Essas definições obedecem ao disposto na Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, no Parecer CNE/CES nº 571, 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.

9. REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS

A organização do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Robôs contempla o conjunto de componentes curriculares e atividades acadêmicas necessárias para o desenvolvimento do perfil desejado do egresso e foi elaborado considerando-se os requisitos legais e normativos dispostos no Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância, de abril de 2016, do Ministério da Educação (ME, 2016).

Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso.

O curso de Engenharia de Robôs, e este projeto pedagógico de curso, estão baseados no documento de área protocolado no Conselho Nacional de Educação, sob registro CNE/CES 11/2002, de 11 de março de 2002, que institui diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Engenharia em todo o país.

Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura AfroBrasileira, Africana e Indígena,

Nos termos da Lei Nº 9.394/96, com a redação dada pelas Leis Nº 10.639/2003 e Nº 11.645/2008, e da Resolução CNE/CP Nº 1/2004, fundamentada no Parecer CNE/CP Nº 3/2004.

O Centro Universitário FEI, como Instituição de inspiração jesuíta, tem como objetivo claramente expresso em seu Plano 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.

A disciplina de Sociologia trabalha o tema das 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.

A Filosofia enquanto componente curricular do curso discute conceitos como liberdade, justiça e preconceito. Embora o tema seja abordado de maneira ampla, as discussões não se furtam a discutir a questão do preconceito racial.

No componente de Ensino Social Cristão 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 de 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, através 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.

Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos

conforme disposto no Parecer CNE/CP N° 8, de 06/03/2012, que originou a Resolução CNE/CP N° 1, de 30/05/2012.

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 Projeto Pedagógico de Curso, através 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 através 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. Através de conteúdo 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 N° 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 *Ensino Social Cristão* 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 interdisciplinarmente desta temática ocorre através 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.

Como exemplo dessas ações pode-se citar, dentre muitos, o projeto *Oficinas de Ciências e Robótica para adolescentes*, desenvolvido por alguns alunos, sob a orientação de professores da FEI, que visa oferecer oficinas de ciências e tecnologia (robótica) para um grupo de adolescentes de baixa renda com idades entre 15 e 17 anos, que frequenta o “Núcleo da Juventude São José” (Associação Menino Deus), uma entidade do terceiro setor, com o objetivo de despertar o interesse pela ciência, por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs e melhorar o desempenho dos jovens nas áreas de ciências exatas.

Buscando cumprir, ainda que modestamente, uma das dimensões da missão institucional, que é colaborar para a construção de uma sociedade mais justa e fraterna, pode-se citar o Projeto de reforço escolar. Numa parceria com escolas públicas situadas nas proximidades do campus do Centro Universitário FEI, alguns estudantes de engenharia, orientados por professores titulados da FEI, ministram oficinas interdisciplinares de Língua Portuguesa, Matemática, Química e Física a adolescentes de Ensino Médio em fases pré-vestibular. O principal objetivo deste projeto, portanto, é ampliar as oportunidades de que estes jovens prossigam os estudos e/ou ingressem no mercado de trabalho, pretendendo-se contribuir para o desenvolvimento de suas habilidades e competências nas áreas citadas.

Outra forma de se trabalhar a questão dos direitos humanos dá-se através do estímulo ao voluntariado em que os alunos realizam ações sociais junto a instituições sem fins lucrativos. O objetivo destas propostas é o de sensibilizar os alunos para os problemas sociais, proporcionando o desenvolvimento de ações que contribuam efetivamente para a superação da pobreza.

Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista

conforme disposto na Lei N° 12.764, de 27 de dezembro de 2012.

A Lei no. 12.764 de 27 de dezembro de 2012 instituiu a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista garantindo a estas pessoas, entre outros fatores, o direito à educação e ao ensino profissionalizante, como uma forma também de estímulo à sua inserção no mercado de trabalho.

Como instituição que tem por princípio valorizar a pessoa na sua integralidade e respeitar a pluralidade da sociedade, o Centro Universitário FEI não se furta de ofertar uma formação profissional, técnica e humana que também inclua a pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Para isto, a instituição oferece, caso sejam solicitados, atendimento preferencial em relação às dificuldades de ensino-aprendizagem, bem como processos de avaliação que demandem algum tipo de individualização, como as provas especiais.

Titulação do corpo docente

art. 66 da Lei N° 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

No âmbito do curso de Engenharia de Robôs, do Centro Universitário FEI, a titulação do corpo docente é, em sua maioria, formada por mestres e doutores titulados, sendo grande parte destes em regime de dedicação em Tempo integral, i.e., 40 horas semanais com pelo menos 20 horas dedicadas à pesquisa, respeitando a legislação vigente. O Centro Universitário FEI e, conseqüentemente, o curso de Engenharia de Robôs, possuem, como política de contratação de novos professores, apenas docentes com titulação de Doutor ou que estejam em fase final de doutoramento.

Núcleo Docente Estruturante (NDE)

Resolução CONAES N° 1, de 17/06/2010.

Conforme ressaltado neste projeto, o Núcleo Docente Estruturante do curso de Engenharia de Robôs atende as exigências legais de formação e atuação, sendo inclusive responsável pela manutenção e adequações futuras deste projeto pedagógico.

Carga horária mínima, e Tempo de Integralização

Resolução CNE/CES N° 02/2007 (Graduação, Bacharelado, Presencial).

O curso de Engenharia de Robôs, conforme consta neste documento, possui uma carga horária mínima de 4293,32 horas que devem ser integralizadas em no mínimo 5 anos, atendendo a legislação vigente.

Condições de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida

conforme disposto na CF/88, art. 205, 206 e 208, na NBR 9050/2004, da ABNT, na Lei N° 10.098/2000, nos Decretos N° 5.296/2004, N° 6.949/2009, N° 7.611/2011 e na Portaria N° 3.284/2003.

O direito à acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida está garantido pela Constituição Federal de 1988 em seus artigos 205, 206 e 208, mas como também a mesma Constituição garante no artigo 3º, inciso IV “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação”, o Centro Universitário FEI procura aplicar o conceito de acessibilidade universal (AQUINO JUNIOR, 2008), pois o conceito de universalidade baseia-se na totalidade, sendo uma proposição que se contrapõe à particularidade. Por esta razão, esta também é uma linha de pesquisa desenvolvida por professores e alunos da instituição.

Da mesma forma, em conformidade com a Lei N° 10.098/2000, que estabelece as Normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e com os Decretos no. 5.296/2004, no. 6.949/2009, no. 7.611/2011, na Portaria N° 3.284/2003 e na Norma Brasileira sobre acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos - NBR 9050/2004, da ABNT, o Centro Universitário FEI tem passado por reestruturações em seus edifícios e espaços a fim de oferecer uma estrutura adequada aos alunos que temos recebido que possuem deficiências ou mobilidade reduzida, resguardados os limites da isonomia de exigência de aprendizado feito a todos os estudantes, para que alunos deficientes, autistas, ou com dificuldades adicionais motoras, visuais ou auditivas, tenham suas barreiras diminuídas e que possam usufruir da plenitude de conhecimento e raciocínio.

Como a acessibilidade não diz respeito somente ao espaço físico e mobiliário, o corpo docente é orientado a adaptar o material didático a fim de favorecer o acesso à informação para todos os alunos e, quando necessário, aos alunos que apresentem deficiências e necessidades específicas deste material. As avaliações também podem ser diferenciadas, na formatação, no tempo de execução ou mesmo no uso de equipamentos auxiliares, em salas específicas com ajuda de professores.

Disciplina de LIBRAS

Dec. N° 5.626/2005.

O componente curricular de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) é oferecido para todos os cursos do Centro universitário FEI enquanto disciplina optativa dentro das grades dos cursos. Este

componente traz como proposta disseminar o aprendizado desta linguagem 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. De acordo com o Artigo 3º e seus incisos do Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, a disciplina curricular LIBRAS é obrigatório nas licenciaturas e no curso de Pedagogia, e constitui-se disciplina curricular optativa nos demais cursos de educação superior .

Políticas de educação ambiental

Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e Decreto Nº 4.281 de 25 de junho de 2002.

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.

O Centro Universitário FEI consciente da importância deste tema e de ações educativas que impactem a cultura e o comportamento social traz para a grade curricular de todos os cursos o componente 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 esta questão atualmente impacta 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, PROExt, e da própria FEI.

Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira

Resolução No 7 de 18 de dezembro de 2018

A instituição atende a resolução definindo trilhas extensionistas compostas por unidades Curriculares de Extensão, com duas disciplinas com Interação Dialógica com a sociedade ao final das trilhas, perfazendo 10,9% de toda a carga total do curso. A descrição da Curricularização da Extensão neste currículo está apresentada na seção 6.2.

Informações Acadêmicas

Art. 32 da Portaria Normativa No. 40 de 12/12/2007, alterada pela Portaria Normativa MEC No. 23 de 01/12/2010

A instituição divulga todas as informações e segue a legislação vigente em todos os seus cursos autorizados.

10. ACOLHIMENTO AO DISCENTE E MOTIVAÇÃO

O discente, ao longo de sua formação no ensino superior, é apresentado a diferentes desafios, os quais, ao serem superados, levam ao seu amadurecimento, preparando-o para sua vida adulta e carreira profissional. Apoiá-los na superação destes desafios, para que jovens se transformem em pessoas dignas e profissionais responsáveis e competentes é parte do papel de uma Instituição de Ensino Superior.

10.1. Transição do ensino médio para o ensino superior

A transição do ensino médio para o ensino superior apresenta uma série de características que a tornam particularmente mais difícil que as transições educacionais experimentadas anteriormente pelos estudantes. Esta transição envolve fatores acadêmicos, psicológicos e atitudinais que afetam a vida do estudante.

Do ponto de vista acadêmico, o ingressante recebe em suas aulas uma grande quantidade de novas informações abordadas com uma profundidade que ele não havia experimentado em seus estudos anteriores. Além disso, o ingressante percebe, em muitos casos pela primeira vez, a estrutura espiral de múltiplas conexões em que o conhecimento se constrói. Em lugar de fatos, fórmulas e procedimentos desconexos, o ingressante é obrigado a tentar conectar a informação que recebe com o conhecimento, muitas vezes insuficiente e mal articulado, que traz em sua estrutura cognitiva.

Do ponto de vista atitudinal, a observação sugere que, por vezes, o ingressante não se percebe como o responsável por seu próprio aprendizado. Em vez disto, sua postura é passiva e pouco madura. O ingressante se vê mais como um receptáculo de informações do que como um agente de sua transformação e de seu desenvolvimento pessoal, além de acadêmico. O ideal do *magis* inaciano só pode ser alcançado se o aluno, além de tecnicamente educado, amadurecer a ponto de buscar a excelência humana, em todas suas dimensões, durante o processo.

Para potencializar o desenvolvimento mais pleno das habilidades dos alunos ingressantes, é preciso uma metodologia adequada que complemente o trabalho realizado em sala de aula. Em uma instituição de ensino superior confessional de

inspiração jesuíta, esta metodologia deve se inspirar no ideal da *cura personalis* e enfatizar a atenção individual ao aluno, suas necessidades e suas potencialidades.

Buscando acolher aos estudantes ingressantes, prepará-los para a transição necessária entre as etapas de sua formação acadêmica e motivá-los a assumirem uma corresponsabilidade por sua formação, são oferecidas várias atividades no primeiro semestre do curso.

10.1.1. 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.

10.1.2. Preparando-se para o amanhã

Alinhado à Plataforma de Inovação FEI, trata-se de atividade realizada nos primeiros dias de aula com todos os ingressantes de todos os cursos. São apresentadas aos alunos as principais características da vida universitária e a importância do ganho de autonomia e protagonismo no processo de aprendizado. Ainda, são apresentadas as grandes tendências das próximas décadas à luz da revolução digital, tecnologias disruptivas e seus impactos econômico, social e profissional. Neste contexto, o aluno é incentivado a pesquisar sobre os grandes temas e desafios dos próximos anos e criar visões, o que deve proporcionar benefícios em sua formação, desenvolvimento de competências e inserção na realidade do amanhã com protagonismo e atuação de alto impacto.

10.1.3. Preparando-se para o amanhã

Para apoio aos discentes na construção de suas visões e planos de vida e sequência da atividade “preparando-se para o amanhã”, os docentes desde o primeiro semestre dos cursos orientam os estudantes na pesquisa de grandes tendências globais, grandes problemáticas emergentes de sua área de interesse, assim como sua inserção e significado. O objetivo é que cada aluno possa elaborar

e revisar seu plano de vida (*Life-Planning*) pelo menos anualmente para que sirva como elemento motivacional e norteador de suas atividades e escolhas.

10.1.4. Programa de Apoio ao Ingressante - PAI

O Programa de Apoio ao Ingressante se apresenta como sessões de atividades supervisionadas complementares às aulas de teoria e aos laboratórios oferecidos aos ingressantes, não se constituindo em atividades obrigatórias da disciplina nem em aulas de reforço.

Evidência empírica sugere fortemente que os estudantes aprendem mais e melhor quando envolvidos no processo de modo ativo. Portanto, não se trata de propor aulas de reforço ou apenas de solução de exercícios por parte do professor mas sim da realização de atividades de estudo supervisionado nas quais os alunos terão a oportunidade, o incentivo e a obrigação de assumirem o papel ativo que se espera deles nas diversas atividades desenvolvidas na FEI.

O ambiente virtual de aprendizagem Moodle tem uma área reservada para as atividades e comunicação dos ingressantes. Nesta área, os estudantes podem participar de um Fórum para discutirem questões relacionadas a sua experiência na FEI. Por meio dos recursos disponíveis no Moodle, os alunos têm acesso à programação das atividades supervisionadas e a testes que permitem que realizem constantemente uma autoavaliação de sua aprendizagem.

A participação dos alunos no programa é monitorada e a inscrição dos alunos é incentivada como uma forma de reforçar o compromisso do estudante consigo mesmo e com seu esforço para se desenvolver.

O desempenho dos participantes é avaliado ao longo do programa. Por meio da observação dos alunos e do diálogo com eles durante as sessões de atividades supervisionadas, temos um panorama qualitativo do desempenho dos participantes e, em especial, de suas mudanças atitudinais. Por meio dos resultados obtidos nas atividades de avaliação dos componentes curriculares, temos uma avaliação quantitativa do desempenho acadêmico dos participantes do programa.

10.2. 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.

10.3. Atividades motivacionais e de esclarecimento profissional

10.3.1. Jornada de Profissões:

Ao ingressar nos cursos de Engenharia da FEI, os alunos são matriculados em um primeiro ano comum a todos os cursos. Ao final deste primeiro ano, o aluno faz a opção pela área de Engenharia que pretende cursar. Para permitir que os alunos façam escolhas informadas sobre o curso, sobre o perfil profissional e sobre a área de atuação de cada Engenharia, a FEI oferece a oportunidade de participarem da Jornada de Profissões, um evento com duração aproximada de uma semana no qual os cursos oferecem palestras com professores da Instituição e convidados ligados a empresas, além de atividades práticas que permitem que os alunos vivenciem e compreendam melhor o contexto dos cursos e das áreas de atuação de cada Engenharia.

10.3.2. Congresso FEI de Inovação e Megatendências:

Um dos pilares da Plataforma de Inovação FEI é a sintonia com uma agenda de futuro, incorporando questões sobre as grandes tendências, seus cenários e as soluções que indivíduos e sociedade esperam para a melhor qualidade de vida dos povos. É neste sentido que se apresenta o Congresso de Inovação FEI, evento anual sobre megatendências e inovação, a partir da

visão e experiência de grandes lideranças empresariais, políticas e acadêmicas.

O Congresso tem como público alvo principal os alunos dos diversos cursos e períodos que recebem estímulos para orientarem seus interesses acadêmicos e profissionais aos grandes temas do futuro, desde o início dos cursos. Destacam-se, no Congresso, espaços criados para o diálogo e integração entre estudantes, professores e palestrantes.

10.3.3. Diálogo com visionários

Trata-se de evento periódico realizado no ambiente de estudo e interação dos estudantes para que, de maneira informal, lideranças empresariais e acadêmicas possam dialogar frente a frente com os alunos. Assim, executivos e docentes selecionados, com experiência e com inspiradoras visões de futuro, carreira e mercado, ficam à disposição por algumas horas para dialogar com alunos de todos os semestres e cursos. As temáticas são livres e envolvem usualmente dúvidas profissionais, comportamentais e pessoais.

10.4. 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.

10.5. Atividades Esportivas

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 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 que podem ser praticadas no ginásio de esportes e quadras externas

O Calendário de torneios atende aos alunos, adaptando-se aos seus horários vagos e com atividades distribuídas pelo ano letivo.

10.6.Relacionamento com egressos

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. 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.

No ano de 2009 foi criada a Revista DomínioFEI, cujo objetivo principal é de reaproximar o ex-aluno e informar a este seletivo público os grandes avanços da instituição, de seus cursos, suas conquistas e resultados de projetos e pesquisas. Nesta publicação, a cada número, é dado destaque a ex-alunos cuja trajetória profissional possa inspirar a outros colegas formados ou em formação.

Uma ação para criação e atualização constante de base de dados específica de ex-alunos da FEI, visando facilitar o relacionamento entre as partes, teve início no final de 2009, juntamente com a publicação do primeiro número da revista.

Embora o curso de Engenharia de Robôs seja novo e não tenha alunos formados, os atuais alunos do curso podem ter contatos e estreitar relações com ex-alunos da Engenharia da FEI, por meio da página da FEI no LinkedIn – uma das redes mais importantes de relacionamento profissional – que possui cerca de **40 mil** ex-alunos seguidores, que são impactados com comunicação da FEI. Destes, 89% estão localizados na grade São Paulo, 7% entre o interior do estado e demais regiões do Brasil e 4% no exterior.

11. ATIVIDADES CIENTÍFICAS E DE EXTENSÃO

Este Projeto Pedagógico de Curso, 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 cidadãos, faz-se necessário explicitar os componentes extracurriculares 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 “fora dos muros da Universidade”, 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.

Assim, a Instituição, por intermédio de alguns setores e departamentos, oferece apoio ao conjunto de atividades estruturadas, conforme descritos a seguir:

11.1.Bolsas de Iniciação Científica, Iniciação Tecnológica e Inovação, Iniciação Didática e de Ações Sociais de Extensão

O aluno do curso de Engenharia de Robôs pode se beneficiar de Bolsas de Iniciação Científica (IC), Iniciação Tecnológica e Inovação (ITI), Iniciação Didática (ID) e de Ações Sociais de Extensão (ASE), pertencentes aos programas PBIC, PBITI, ProBID e ProBASE respectivamente. 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 ou de bolsas de outros órgãos de fomento quando solicitadas pelos docentes.

11.2.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.

11.3.Projetos e Programas de Extensão

A instituição, por meio da Coordenação de Extensão (COEX) e da Vice-Reitoria de Extensão e Atividades Comunitárias (VREAC), formaliza projetos e programas de extensão que atendem as Unidades Curriculares de Extensão (UCE) e atividades individuais e coletivas de ações sociais características dos princípios da Companhia de Jesus e do cuidado com o ser humano. O coordenador de curso, com apoio da COEX e da VREAC, gerencia os projetos e programas de extensão do curso em atendimento às trilhas extensionistas definidas.

11.4.Participação em Eventos Científicos

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 o Simpósio de Iniciação Científica (SICFEI) que expõe e premia os principais trabalhos de Bolsistas de Iniciação Científica.

11.5.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.

11.6.Congresso FEI de Inovação e Megatendências

Evento alinhado à Plataforma de Inovação FEI e realizado anualmente pela instituição, o Congresso visa discutir assuntos de grande relevância e impacto no cotidiano e futuro das pessoas, empresas e da sociedade, envolvendo aspectos de tecnologia, gestão e inovação. O evento traz sempre consigo um grande tema ou tendência das próximas décadas, o qual é debatido pela comunidade acadêmica com destacadas lideranças (acadêmicas, empresariais e de governo) e membros da sociedade em um espaço plural que visa, entre outras coisas, orientar os alunos, professores e a própria instituição em seus passos futuros. O objetivo central é o fortalecimento da cultura institucional de inovação, alinhada a uma agenda de futuro que estimule docentes, alunos e colaboradores a refletirem à luz das visões de grandes líderes, criando suas próprias visões e planos de vida e carreira.

O evento contempla: i) painéis de líderes, nos quais se dá intensa discussão acerca de visões de futuro e as problemáticas de alto impacto relacionadas ao tema e que devem pautar as décadas seguintes; ii) rodas vivas, nas quais os líderes podem dialogar com alunos, docentes e colaboradores mais proximamente, o que permite o aprofundamento do diálogo e o intercâmbio de experiências profissionais e pessoais; iii) e atividades organizadas pelos departamentos (incluindo palestras, workshops e minicursos), nos quais profissionais convidados tratam de assuntos técnicos e comportamentais relacionados aos interesses do evento e principalmente dos cursos.

11.7.INOVAFEI

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

11.8. 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.

11.9. Junior FEI (JrFEI)

Empresa Junior, fundada, gerida e mantida pelos alunos do Centro Universitário FEI, 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 Junior FEI possui plano de carreira interno para os alunos que são aprovados no processo seletivo admissional e presta serviços de qualidade a empresas da região.

12. SUSTENTAÇÃO CIENTÍFICA

Os professores envolvidos na concepção do curso de Engenharia de Robôs fazem parte do Programa de Mestrado e Doutorado em Engenharia Elétrica do Centro Universitário FEI, recomendado pela CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, nucleando a área de pesquisa em Robótica.

Os programas de Mestrado e Doutorado em Engenharia Elétrica desenvolvem-se em três linhas de pesquisa. Dentre elas, a linha de pesquisa intitulada *Inteligência Artificial Aplicada à Automação e Robótica (IAAAR)* está diretamente relacionada com a área de pesquisa em robótica. Os estudantes do curso de Engenharia de Robôs podem continuar seus estudos e ingressarem no programa de Mestrado e, posteriormente, no Doutorado dentro da mesma instituição.

As pesquisas em robótica no Centro Universitário FEI estão na vanguarda do desenvolvimento científico nacional e mundial. Os diversos projetos existentes, podem absorver os estudantes egressos do curso, bem como permitem que alunos bolsistas iniciação científica participem dos trabalhos ainda durante a graduação, criando uma relação saudável de pesquisa e desenvolvimento entre alunos de graduação e pós-graduação nas linhas de pesquisa em que os professores atuam e em projetos que estejam em desenvolvimento.

Esta relação entre graduação e pós-graduação existente permite dar sustentabilidade científica e tecnológica à formação do egresso, estimulando-o para a vida acadêmica, bem como preparando-o para as mudanças de tecnologia recorrente em um mercado de trabalho exigente como o de Engenharia. Esta formação permite desenvolver o espírito crítico e o pensamento reflexivo, de modo a colaborar com o entendimento do homem e do meio em que vive, incentivando-o a ser protagonista de uma sociedade ainda melhor.

É esta sustentação científica que permite o desenvolvimento e resoluções de problemas da sociedade nas trilhas de extensão. Problemas complexos inerentes dos desafios reais impostos pela extensão demandam estudos científicos apropriados, que possuem estrutura advinda dos docentes relacionados aos programas de mestrado e doutorado

na área de *Inteligência Artificial Aplicada à Automação e Robótica* (IAAAR) e que possuem publicações científicas internacionais relevantes.

13. INTERCÂMBIO E MOBILIDADE

O Centro Universitário FEI possui um setor de Relações Internacionais que cuida das condições de acordo e cooperação com universidades estrangeiras. Embora cada acordo possua suas especificações, é possível dividir os programas aplicados ao curso de Engenharia de Robôs em duas modalidades: intercâmbio institucional e dupla diplomação. Em ambas modalidades, são exigidos requisitos e condições de candidatura e seleção, de acordo com os termos de cada programa assinado ou recomendado.

No que se refere o intercâmbio institucional, os alunos do curso de Engenharia de Robôs podem cursar disciplinas orientadas ou avulsas em universidades do exterior, podendo ou não haver troca de alunos entre as instituições. Programas Governamentais de intercâmbio, seja CAPES e/ou CNPq, se encaixam nesta modalidade. Os alunos que regressarem destes programas de intercâmbio devem solicitar aproveitamento de estudos, visando à dispensa de disciplinas da matriz curricular com base nos conteúdos e atividades realizadas na instituição exterior.

O curso deve disponibilizar um professor em regime de tempo integral, chamado de tutor acadêmico, para analisar os pedidos de aproveitamento de estudos e validar as correspondências e equivalências existentes. As dispensas de disciplinas com base na equivalência curricular só ocorrerão se mais de cinquenta por cento (50%) do conteúdo aprendido e desenvolvido em atividades na universidade no exterior sejam relacionados aos ministrados na disciplina correspondente no Centro Universitário FEI e se o aluno obtiver aprovação na referida atividade realizada na instituição do exterior.

Ficará a cargo do aluno a responsabilidade de completar a sua formação no que diz respeito às matérias não dispensadas do programa da FEI, e mesmo solicitar horas de atividades complementares para as disciplinas e/ou atividades realizadas no exterior e que não foram consideradas aptas para dispensa de disciplinas curriculares.

No que tange os acordos na modalidade de dupla diplomação, a grade de disciplinas e de atividades a serem realizadas pelo aluno no exterior e na FEI são previamente definidas. Isso permite que o aluno seja acompanhado por ambas as instituições para

que possam emitir seus diplomas. Neste caso, o professor tutor acadêmico deverá acompanhar os alunos em suas atividades na FEI e na universidade externa, visando o cumprimento do acordo e suas diretrizes.

14. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE E COLEGIADO DE CURSO

O curso de Engenharia de Robôs deverá seguir as normatizações sobre a composição e atuação do Núcleo Docente Estruturante (NDE) e do Colegiado de Curso, vigentes na instituição. O NDE do curso deve possuir pelo menos 5 membros, sendo todos Doutores e docentes em regime de Tempo Integral do curso, sob a presidência do Coordenador do Curso.

O papel fundamental do NDE é auxiliar o Coordenador de Curso e zelar pela atualização, integração e aplicação deste Projeto Pedagógico, de acordo com as normativas institucionais vigentes e as Diretrizes Curriculares Nacionais emanadas de órgãos oficiais. O Núcleo Docente Estruturante deve reunir-se periodicamente conforme regulamentação institucional e atuar de forma a manter e ampliar a qualidade e abrangência do curso, propondo melhorias quando necessário.

Juntamente com o NDE, o Coordenador deverá atuar junto ao Colegiado do Curso, que é composto por todos os professores que ministram atividades e disciplinas no âmbito do curso descrito neste Projeto Pedagógico. Este Colegiado deve seguir as normas institucionais e atuar de forma similar ao NDE, visando à manutenção e ampliação da qualidade das disciplinas, de seus conteúdos, atividades, métodos e ações com o objetivo claro de alcançar as competências e habilidades do egresso.

15. AVALIAÇÃO

A avaliação do curso, no âmbito de seu desempenho em cumprir o objetivo proposto neste Projeto Pedagógico, deve ser feita regularmente e utilizar parâmetros internos e externos de forma harmoniosa, visando garantir a qualidade acadêmica no ensino, pesquisa e extensão, na gestão e no cumprimento de sua responsabilidade social.

No que tange a avaliação externa, o curso deve fazer uso intensivo dos parâmetros avaliados pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), por meio da avaliação do curso e do desempenho dos estudantes.

Os resultados obtidos trienalmente do SINAES formam um relatório de desempenho das disciplinas, seus conteúdos e competências geradas aos estudantes avaliados. Cada questão do ENADE – Exame Nacional de Desempenho Escolar é classificada em numa área composta por disciplinas da grade curricular. Este mapeamento permite traçar o desempenho de cada disciplina na formação do egresso.

Este relatório trienal deve apontar ações de curto (1 ano), médio (2 a 3 anos) e longo (+4 anos) prazos, visando melhorar a qualidade da formação dos egressos, da infraestrutura e das condições gerais para que os objetivos aqui traçados sejam devidamente e plenamente atingidos. Estas ações incluem ajustes no programa de aulas, na metodologia de ensino-aprendizado e na infraestrutura institucional.

Com relação à avaliação interna, o curso deve considerar os resultados da CPA, Comissão Própria de Avaliação (instituída no Centro Universitário FEI em 2009), que desde sua criação vem conduzindo pesquisas junto à comunidade interna da instituição.

As avaliações da CPA são conduzidas por representantes da comunidade e da sociedade civil, com foco nas 10 dimensões do SINAES, por meio do levantamento de informações institucionais, respeitando a identidade do curso, e garantindo participação de todos os envolvidos no processo educacional.

Os resultados da CPA são semestrais, permitindo ações rápidas de ajustes de problemas que podem ser identificados pelas avaliações. Por outro lado, também

indicam tendências de melhora ou piora de alguns quadros que, quando combinadas com os resultados externos, permitem o detalhamento das ações de curto, médio e longo prazos.

As avaliações permitem que o curso se mantenha no foco de atingir seu objetivo mantendo a qualidade da formação do egresso e colaborando para um futuro melhor para o país.

16. REFERÊNCIAS

AQUINO JUNIOR, Plinio Thomaz. **PICaP: padrões e personas para expressão da diversidade de usuários no projeto de interação**. 2008. Tese (Doutorado em Sistemas Digitais) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-15092008-144412/>
Acesso em: 01/03/2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9050:2004. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Disponível em: http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf - Acesso em: 30/11/2015.

BOLÍVAR, Antonio. **Ciudadanía y competencias básicas**. Sevilla: Fundación Ecoem, 2008.
McClarty, Katie Larsen and Gaertner, Matthew N. **Measuring Mastery: Best Practices for Assessment in Competency-based Education**. In: AEI Series on Competency-based Higher Education – April 2015

CONGREGAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO CATÓLICA. **Educar ao humanismo solidário**. 16/04/2017.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **Revista de Administração Contemporânea** v. 5, p.183-196, 2001.

GENTILE, P; BENCINI, R. Para aprender (e desenvolver) competências. **Revista Nova Escola** p.12-17, set. 2000.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Engenharia**. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>
Acesso em: 30/11/2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições**. Portaria nº 3.284, de 7/11/2003. Publicado no Diário Oficial da União em 11/11/2003 p. 12, Seção 1. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/port3284.pdf> - Acesso em: 19/10/2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana**. Resolução Nº 1, de 17/06/2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf> Acesso em 30/11/2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria da Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Orientações e Ações para Educação das Relações Étnico-Raciais**. Brasília SECAD, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/orientacoes_eticoraciais.pdf
Acesso em: 30/11/2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos**. Resolução CNE/CP 1/2012. Diário Oficial da União, Brasília, 31 de maio de 2012 – Seção 1 – p. 48. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/17810-2012-sp-1258713622> - Acesso em: 30/11/2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Resolução nº 2, de 15/06/2012. Disponível em: <http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/pdf/diretrizes.pdf> - Acesso em: 20/10/2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação Presencial e à Distância**. Abril 2016. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2016/instrumento_2016.pdf - Acesso em: 10/2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira.** Resolução nº 7, de 18/12/2018. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN72018.pdf
Acesso em: 20/10/2022.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.** Lei no. 10.098/2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm - Acesso em: 19/10/2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental.** Decreto nº 4.281, de 25/06/2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm
Acesso em: 20/10/2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 5.626, de 22/12/2005. **Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS,** e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm - Acesso em: 18/10/2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. **Plano Nacional de Promoção da Igualdade Racial – PLANAPIR.** Decreto no. 6.872, de 04/06/2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6872.htm - Acesso em: 30/11/2015.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 6.949, de 25/08/2009. **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: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm - Acesso em: 19/10/2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 7.611, de 17/11/2011. **Educação especial e atendimento educacional especializado.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm - Acesso em: 19/10/2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista.** Lei no. 12.764, de 27/12/2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm - Acesso em: 21/10/2016.

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

TEJADA, José; RUÍZ, Carmen. Evaluación de competencias profesionales en educación superior: retos e implicaciones. **Educacion XXI,** Madrid, v. 19, n. 1, p. 17-38, 2016.

ZARIFIAN, P. **Objetivo Competência:** Por uma nova abordagem. São Paulo: Atlas, 2001.

ANEXO - EMENTAS DAS DISCIPLINAS

NOME DISCIPLINA	EMENTA	TEO	LAB	CICLO	DEPARTAMENTO
Álgebra Linear e Aplicações	Sistemas Lineares. Espaços Vetoriais. Subespaços Vetoriais. Bases e Dimensões. Transformações Lineares. Autovalores e Autovetores. Espaços Vetoriais com Produto Interno. Aplicações.	4	0	4	Departamento de Matemática
Atuadores e Servomotores	Motores DC e Servomotores. Ponte H, circuitos de potência, controle de corrente. Projetos de uso e aplicações práticas.	0	2	4	Departamento de Engenharia Elétrica
Automação de Sistemas Mecânicos	Subsistemas hidráulicos, pneumáticos e elétricos: sensores, atuadores, máquinas de deslocamento positivo, válvulas (de controle de pressão, vazão e direcionais), circuitos. Simbologia. Automação combinatória e sequencial: análise e projeto. Sistemas híbridos. Arquitetura da automação. Práticas computacional e experimental.	2	2	Optativa	Departamento de Engenharia Mecânica
Automação industrial	Sistemas computadorizados para automação industrial e da manufatura. Controle sequencial. Controladores programáveis: associações lógicas, memorização, contagem, temporização. Acionamentos elétricos, hidráulicos e pneumáticos.	2	2	Optativa	Departamento de Engenharia Elétrica
Cálculo Diferencial e Integral 1	Conceito de Função. Funções Básicas. Limites. Formas Indeterminadas. Limites Fundamentais. Derivadas. Interpretação Geométrica. Propriedades Operatórias.	4	0	1	Departamento de Matemática
Cálculo Diferencial e Integral 2	Aplicações de Derivadas: otimização, regra de L'Hospital, esboço de gráficos de funções. Diferenciais e Taxa de Variação. Integrais Indefinidas. Técnicas de Integração. Integrais Definidas e Aplicações.	4	0	2	Departamento de Matemática
Cálculo Diferencial e Integral 3	Funções de Várias Variáveis. Derivadas Parciais. Diferenciais. Integrais Múltiplas. Integrais de linha. Operadores: Gradiente, Divergente e Rotacional.	4	0	3	Departamento de Matemática
Cálculo Numérico	Sistemas lineares: métodos exatos e iterativos. Zeros de funções. Aproximação de funções – Método dos Mínimos Quadrados. Interpolação – Método de Newton e Método de Lagrange. Integração numérica. Equações diferenciais – métodos numéricos.	2	2	7	Departamento de Matemática
Cálculo Vetorial e Geometria Analítica	Matrizes. Vetores no Plano e no Espaço. Operações com Vetores. Dependência Linear. Bases. Produtos. Sistemas de Coordenadas. Retas e Planos. Superfícies Esféricas.	4	0	1	Departamento de Matemática
Cinemática e Dinâmica de Robôs Móveis	Cinemática e dinâmica (nas formas direta e inversa) aplicadas a robôs móveis com rodas, pernas e aéreos.	2	2	6	Departamento de Engenharia Mecânica
Circuitos Elétricos I	Técnicas de análise nodal e de laço; Técnicas adicionais de análise (teoremas). Capacitância e Indutância. Circuitos RC, RL e RLC (Análise Transitória). Análise em CA: Análise senoidal em regime permanente (Teoremas em CA) Potência em CA regime permanente. Circuitos Polifásicos	4	2	5	Departamento de Engenharia Elétrica
Circuitos Elétricos II	Introdução à Transformada de Laplace, sistemas de primeira e segunda ordens; geração de sinais periódicos no domínio da frequência complexa, teoremas valor inicial e final. Análise transitória e resposta em frequência. Aplicação da transformada de Laplace à análise de circuitos; redes estacionárias; redes magneticamente acopladas e indutância mútua; resposta em frequência, polos e zeros, circuitos ressonantes, diagrama de Bode.	4	0	Optativa	Departamento de Engenharia Elétrica
Comunicação de Dados para Robôs Móveis	Comunicação via Rádio; TCP/IP; arquiteturas de comunicação de dados; redes industriais; redes celulares	2	2	Optativa	Departamento de Engenharia Elétrica
Comunicação e Expressão	Textos literários e textos não literários. Níveis de linguagem, linguagem coloquial e norma culta. Leitura e interpretação de textos dissertativos, científicos e jornalísticos. Estrutura do texto dissertativo. Estrutura do parágrafo e tópico frasal; coesão e coerência textuais. Argumentação: tipos de argumento. Tópicos de linguagem. Produção textual.	2	0	2	Departamento de Ciências Sociais e Jurídicas
Conversão de Energia I	Lei de Ampere; Intensidade do Campo H, fluxo e densidade de fluxo. Circuitos Magnéticos lineares. Circuitos Magnéticos não lineares, excitação em corrente alternada. Lei de Faraday/Lenz. Força eletromotriz. Parâmetros de Indutância. Energia Armazenada. Perda	2	2	5	Departamento de Engenharia Elétrica

	por histerese. Perda devido às correntes parasitas. Corrente Alternada. Reator. Transformadores.				
Custos	Conceitos básicos. Métodos de custeio. Abordagens contemporâneas de custos: custos ambientais, custos da qualidade, Life Cycle Costing (LCC), outras.	2	0	10	Departamento de Engenharia de Produção
Desenho Técnico	Introdução aos conceitos básicos para a interpretação e elaboração de desenhos técnicos utilizados em engenharia. Representação de figuras planas e perspectivas. Elaboração de croquis. Projeções ortográficas convencionais e com utilização de cortes. Dimensionamento e escalas. Trabalhos práticos manuais com instrumentos e por meio de software CAD.	4	0	1	Departamento de Engenharia Mecânica
Desenho Técnico Mecânico	Extensão dos conceitos desenvolvidos em Desenho Técnico. Desenhos de montagens de componentes mecânicos com aplicação de elementos normalizados. Fundamentos de toleranciamento e ajustes. Representação normalizada de desenhos de detalhes e conjuntos. Modelagem em software CAD; definição de materiais e lista de componentes. Indução ao estudo extra-classe da técnica de desenvolvimento de dobras em software CAD. Práticas computacional e experimental.	2	2	7	Departamento de Engenharia Mecânica
Desenvolvimento de Algoritmos	Strings, recursividade, subprogramas e funções, ponteiros, alocação dinâmica, arquivos (texto e binário), passagem de parâmetros por referência, bibliotecas estáticas e compartilhadas.	2	2	3	Departamento de Ciência da Computação
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.	2	0	10	Departamento de Ciências Sociais e Jurídicas
Economia	Breve história do pensamento econômico. Microeconomia: oferta e demanda, elasticidade e custo marginal. Função produção. Inovação tecnológica no contexto da economia da empresa. Macroeconomia: taxa de juros, câmbio, moeda, dívida pública, PIB, desemprego, inflação. Introdução à organização industrial.	2	0	7	Departamento de Engenharia de Produção
Elementos de Máquina para a Automação	Apresentação dos principais órgãos de máquinas e transmissão e estudo dos métodos de cálculo para seleção e emprego destes. Fadiga nos elementos mecânicos.	4	0	7	Departamento de Engenharia Mecânica
Eletricidade Geral	Circuitos de corrente contínua. Potência gerada e dissipada. Circuitos de corrente alternada. Fator de Potência. Circuitos trifásicos. Motores e geradores elétricos. Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica. Fornecimento de Energia – Tarifação.	2	2	4	Departamento de Engenharia Elétrica
Eletrônica Geral	Representação Analógica e Digital e suas interfaces. Introdução aos Circuitos Lógicos. Controladores Lógicos Programáveis e Microcontroladores. Instrumentação e amplificação. Sensores e Atuadores. Processamento de Sinais. Comunicação Digital.	0	2	2	Departamento de Engenharia Elétrica
Eletrônica I	Características elétricas e modelos simplificados de diodo. Circuitos com diodos. Transistores bipolares de junção. Transistores de Efeito de Campo. MOSFET como amplificador. Transistor como chave.	4	2	5	Departamento de Engenharia Elétrica
Eletrônica II	Amplificadores Operacionais. Configuração inversora, não-inversora, integrador e somador. Circuitos com Amplificadores Operacionais. Amplificador Diferencial. Realimentação. Resposta em Frequência. Amplificador de Potência.	4	2	Optativa	Departamento de Engenharia Elétrica
Empreendedorismo e Inovação	Desenvolvimento de produtos e serviços, Inovação tecnológica; Desenvolvimento Econômico; Competitividade Empresarial; Ambientes; Sistemas Institucionais; Estratégias aplicadas a Planos de Negócios; Estudos de Casos	2	0	8	Departamento de Administração
Engenharia Econômica	Matemática financeira. Valor do dinheiro no tempo: juros e fluxo de caixa. Métodos de análise de projetos de investimento (VPL, TIR, VAE, tempo de retorno). Vida econômica e substituição de equipamentos.	2	0	9	Departamento de Engenharia de Produção
Ensino Social Cristão	Natureza do Ensino Social Cristão. Princípios norteadores. Dignidade humana e Direitos humanos. Princípio da Solidariedade; Princípio da Subsidiariedade e do Bem Comum. Justiça e Misericórdia. Política: papel do Estado e grupos intermediários. Liberdade religiosa. Economia, ética e destinação universal dos	2	0	7	Departamento de Ciências Sociais e Jurídicas

	bens. A questão do trabalho humano. Solidariedade, economia e desenvolvimento integral.				
Equações Diferenciais	Equações diferenciais de primeira Ordem: Variáveis Separáveis, Homogêneas, Lineares e Exatas. Equações Diferenciais de Segunda Ordem com Coeficientes Constantes: Homogênea e Completa. Modelagem matemática.	2	0	3	Departamento de Matemática
Estratégia e Gestão Organizacional	Estratégia. Gestão por processos e funções organizacionais (finanças, marketing, produção). Gestão do desenvolvimento de produto. Aspectos humanos nas organizações	2	0	8	Departamento de Administração
Estrutura de Dados e Análise de Algoritmos	Listas (Lineares, Ligadas, duplamente-ligadas, circulares), Pilhas, Filas, Árvores Binárias, Árvores de Busca, Grafos, Técnicas de Análise de Algoritmos (Big-Oh), Técnicas de desenvolvimento de algoritmos, Algoritmos de Ordenação, Algoritmos para Grafos e Árvores.	2	2	7	Departamento de Ciência da Computação
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.	2	0	9	Departamento de Ciências Sociais e Jurídicas
Filosofia	Realismo. Investigação existencial e Experiência. Razão e Razoabilidade. Certeza moral e Fé. Moralidade no conhecimento. Razão e Sentimento. Senso religioso. Pessoa e o Infinito.	2	0	2	Departamento de Ciências Sociais e Jurídicas
Física I	Medidas físicas; Cinemática da partícula; Dinâmica da partícula: Forças e leis de Newton; Trabalho, energia e conservação da energia; Impulso, momento linear e conservação do momento linear.	4	2	1	Departamento de Física
Física II	Oscilações simples, amortecidas e forçadas. Ressonância. Ondas mecânicas. Equilíbrio térmico e calor. Transferência de calor: condução, convecção e radiação. Propriedades térmicas da matéria. Primeira lei da termodinâmica, trabalho, energia e processos termodinâmicos simples. Segunda lei da termodinâmica, entropia, máquinas térmicas e refrigeradores.	4	2	2	Departamento de Física
Física III	Carga elétrica, campo elétrico, força elétrica e fluxo de campo elétrico. Corrente elétrica, campo magnético, força magnética e fluxo de campo magnético. Movimento de cargas puntiformes em campos elétrico e magnético. Potencial elétrico, energia potencial elétrica e capacitância. Indução eletromagnética, energia magnética e indutância. Campos elétricos e magnéticos na matéria.	4	2	3	Departamento de Física
Física Moderna	Óptica física: polarização, interferência e difração. Relatividade: dilatação temporal, contração espacial e equivalência entre massa e energia. Física quântica: fótons e efeito fotoelétrico, ondas de matéria e equação de Schrödinger, princípio da incerteza, interpretação probabilística e tunelamento, átomos e moléculas, condução de eletricidade nos sólidos, núcleos atômicos, radioatividade e energia nuclear.	2	0	4	Departamento de Física
Gestão de Projetos Inovadores	Gestão de Projetos: escopo, tempo, custos, qualidade, pessoas, comunicação, aquisições, riscos, stakeholders e integração; Grupos de processos: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento. Canvas. Elaboração de projeto em grupo com enunciação do problema e desenvolvimento da solução com o uso de Canvas.	0	2	5	Departamento de Administração
Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina	Representação de Conhecimento; Planejamento; Algoritmos Genéticos; Sistemas Fuzzy; Teoria da Decisão; Aprendizado Indutivo; Aprendizado por Reforço; Redes Neurais	2	2	8	Departamento de Ciência da Computação
Interação Humano-Robô	Robótica Colaborativa; Aspectos Sociais da Robótica; Ética; Robôs Sociais; Neurociência/Emoções	2	0	10	Departamento de Ciência da Computação
Introdução à Análise de Circuitos	Números Complexos. Funções de Variáveis Complexas. Fasores e representação de sinais senoidais. Regime permanente senoidal. Cargas reativas. Séries de Funções. Séries de Fourier. Decomposição de sinais em séries de Fourier. Harmônicas.	2	0	4	Departamento de Engenharia Elétrica
Introdução à Computação	Introdução e conceitos básicos de Algoritmos. Noções sobre bases de numeração: decimal, binária, hexadecimal. Tipos básicos de dados. Variáveis, fluxos sequenciais, operadores matemáticos, lógicos e relacionais. Estruturas de controle de seleção. Estruturas	2	2	2	Departamento de Ciência da Computação

	de controle de repetição. Modularização. Tipos de dados estruturados homogêneos.				
Introdução à Robótica Móvel	Laboratório com Robôs móveis, sensores, instrumentação, e controle simples.	0	2	3	Departamento de Engenharia Elétrica
Introdução ao Controle Digital	Transformada Z e Laplace; Teoria da Amostragem; Discretização; Equações de diferença; Sintonia de controladores PID e síntese em microcontrolador.	0	2	6	Departamento de Engenharia Elétrica
Laboratório de Matemática	Conversão de relações descritas em língua natural (propostas de problemas) para a forma de expressões matemáticas e lógicas (modelos matemáticos) utilizando Funções Básicas. Desenvolvimento de soluções em ambiente computacional.	0	2	1	Departamento de Matemática
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.	2	0	Optativa	Departamento de Ciências Sociais e Jurídicas
Manipuladores Robóticos	Cinemática direta e inversa de Manipuladores. Geração de trajetória; Programação de robôs manipuladores.	2	2	6	Departamento de Engenharia Elétrica
Mecânica dos Fluidos	Conceitos fundamentais de mecânica dos fluidos; Viscosidade; Hidrostática; Manometria; Conservação da massa e energia em volume de controle; Equação de Bernoulli; Perda de carga distribuída e singular; Diagrama de Moody; Experimentos em laboratório de mecânica dos fluidos para escoamentos incompressíveis.	2	2	5	Departamento de Engenharia Mecânica
Mecânica dos Sólidos	Complementos de estática. Elementos estruturais. Mecânica dos sólidos deformáveis: tensões, deformações, deslocamentos, classificação dos materiais estruturais e leis constitutivas. Modelagem de casos particulares: i) tração/compressão e flambagem; ii) cisalhamento puro e ligações mecânicas; iii) flexão pura, simples e composta; iv) torção e transmissão de potência em seções circulares; v) tensões térmicas.	4	0	4	Departamento de Engenharia Mecânica
Mecânica dos Sólidos II	Análise de tensões, deformações e deslocamentos sob esforços combinados à luz do Estado Geral de Tensões. Estados Planos. Laboratório para análise experimental de estruturas: técnicas ponto a ponto (extensometria elétrica) e de campo completo (fotoelasticidade e Digital Image Correlation - DIC). Práticas computacional e experimental com ensaios de validação e com projeto de análise experimental de estrutura.	2	2	5	Departamento de Engenharia Mecânica
Mecânica Geral	Centroide, centro de massa e momentos de inércia. Sistemas de forças e forças distribuídas. Equilíbrio. Cinemática do corpo rígido: translação, rotação e centro instantâneo de rotação. Dinâmica do corpo rígido: translação e rotação.	4	0	3	Departamento de Física
Metodologia da Pesquisa	A pesquisa e a produção metodológica de conhecimento. Projeto de pesquisa científica. Taxonomias e tipos de pesquisas. Procedimentos e etapas de um trabalho científico (tema, problema, objetivos, hipóteses, justificativas). Citações e Referências bibliográficas. Plágio e ética na Pesquisa Científica. Níveis e variáveis de mensuração. Amostragem na pesquisa. Elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais. As Referências e normas. Fontes de pesquisa e banco de patentes	2	0	8	Departamento de Ciências Sociais e Jurídicas
Métodos Estatísticos	Amostragem. Distribuições Amostrais. Intervalos de Confiança. Testes de Hipóteses para a Média e a Proporção. Correlação e Regressão. Teste de Qui-Quadrado. Análise de Variância. Desenho de Experimentos.	2	0	6	Departamento de Matemática
Modelagem de Software Orientado a Objetos	Conceitos de Modelagem Orientada a Objetos, modelagem em UML, documentação de sistema.	2	2	Optativa	Departamento de Ciência da Computação
Modelos Probabilísticos	Probabilidade. Variáveis Aleatórias Discretas. Distribuição Conjunta de Variáveis Aleatórias Discretas. Distribuições de Variáveis	2	0	5	Departamento de Matemática

	Discretas: Binomial e Poisson. Distribuições de Variáveis Aleatórias Contínuas: Normal e Exponencial.				
Navegação de Robôs Móveis	Mapas; Campos Potenciais; Planejamento de Rotas e Trajetórias; Decomposição de Células; Árvore de Exploração randômica Rápida (RRT's); Diagrama de Voronoi	2	0	4	Departamento de Ciência da Computação
Orientação a Objetos	Introdução a programação orientada a objetos (POO), Conceitos e codificações de Classes e Objetos, Construtores, Encapsulamentos, Modificadores de acesso, introdução à UML; Heranças, polimorfismo, Agregação, Upcasting/Downcasting, sobrecarga de métodos, sobrecarga de construtor, classes abstratas, interfaces, sobrecarga de operadores, Metaclasses	2	2	6	Departamento de Ciência da Computação
Práticas de Inovação I	Conceito de inovação (descoberta x invenção x inovação); tipos de inovação (produto, processo, marketing, método organizacional e modelo de negócio); formulação de problema e geração de ideias (técnicas de formulação de perguntas, ferramenta de Design Thinking ((pensar de forma criativa e visual e usado geralmente quando o problema não está bem definido)) e o método do 5W1H); seleção de ideias (uso da ferramenta do Funil da Inovação) e difusão de ideias em seus diferentes graus (incremental, radical e mudança de paradigma); falar de algumas ferramentas de auxílio do Google: Analytics, Adsense e Adwords.	2	0	1	Departamento de Administração
Práticas de Inovação II	Competências para inovar (liderança, ferramenta DISC para avaliação pessoal, tipos de profissional); risco x incerteza (transformar incerteza em risco, classificando em tipo de grau de risco); Effectuation (metodologia de desenvolvimento de negócio); metodologia de validação de ideias; construção de um MVP Minimum Viable Product no laboratório de informática (elaboração de vídeos, app, blogs, fotos etc); falar de marketing digital e mídias sociais	2	0	2	Departamento de Administração
Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais	Tipos de ligações químicas em sólidos de substâncias puras e seu papel na determinação de: (1) propriedades físicas fundamentais; (2) estruturas atômicas/moleculares; (3) classes de materiais; (4) propriedades mecânicas básicas. Influência das estruturas e microestruturas nas propriedades dos materiais. Introdução a relação entre estrutura/propriedades/processamento e desempenho de materiais..	2	0	3	Departamento de Engenharia de Materiais
Processos Mecânicos de Fabricação	Classificação e características dos processos de fabricação. Processos de conformação. Processos de usinagem. Máquinas e equipamentos de processos mecânicos de fabricação e suas aplicações. Planejamento de processos de fabricação de produtos. Tecnologia da informação aplicada nos processos de fabricação (CAPP, CNC/CAM). Noções de manufatura aditiva por impressão 3D.	2	2	9	Departamento de Engenharia Mecânica
Projeto de Robôs	Design e Desenvolvimento de Robôs com uso de sensores avançados (LASER, GPS, IMU, outros)	0	2	7	Departamento de Engenharia Elétrica
Química Geral	Quantidade de matéria; Gases; Líquidos; Estequiometria; Equilíbrio líquido – vapor. Balanço Material. Termoquímica; Combustão e combustíveis; Lubrificantes e lubrificação; Eletroquímica.	4	2	2	Departamento de Engenharia Química
Robótica Probabilística	Filtros de Kalman, Partículas e Bayesianos; Modelos de Movimento; Mapeamento e Localização Simultâneo; Localização de Monte Carlo e Cadeias de Markov.	2	2	8	Departamento de Ciência da Computação
Segurança e Confiabilidade de Robôs	Introdução aos conceitos de segurança e confiabilidade; Métodos e Análises de Confiabilidade; Segurança e perigos associados aos sistemas robóticos.	2	0	Optativa	Departamento de Engenharia de Produção
Seleção de Materiais para Robótica	A estratégia de seleção de materiais e suas interações com a inovação e a sustentabilidade. Aplicação desta estratégia orientada pela utilização de uma base de dados de seleção de materiais, incluindo materiais metálicos, cerâmicos, poliméricos e compósitos. Estudos de casos dirigidos para aplicação na seleção de materiais empregados na construção de robôs utilizados em ambientes internos e externos.	0	2	6	Departamento de Engenharia de Materiais

Simulação de Sistemas	Modelagem para simulação. Modelos de simulação de sistemas. Teoria das Filas. Desenvolvimento de modelos de simulação. Aplicação da simulação em sistemas de produção. Validação de modelos e análise de resultados. Simulação com o uso de sistemas computacionais.	0	4	Optativa	Departamento de Engenharia de Produção
Simulação Estrutural	Apresentação dos principais métodos numéricos de simulação estrutural, com aplicações na concepção dos componentes, definição de materiais e mecânico-estrutural.	2	2	6	Departamento de Engenharia Mecânica
Sistemas de Controle I	Função de Transferência; Sistemas de 1ª. e 2ª. ordem; Estabilidade; Erros Estacionários; Lugar Geométrico das Raízes; Resposta em Frequência e Introdução a Robustez	4	0	7	Departamento de Engenharia Elétrica
Sistemas de Controle II	Espaço de Estados; Realimentação de estado; Sistemas Não-Lineares; Critérios de estabilidade de Lyapunov; Controle por torque calculado e controle por modos deslizantes.	4	0	8	Departamento de Engenharia Elétrica
Sistemas Digitais I	Sistemas de numeração. Álgebra Booleana. Portas Lógicas. Projeto Lógico Combinacional. Representação de Funções. Otimizações. Circuitos Lógicos de Aplicação. ULA. Sistemas de Lógica Programável. Linguagens de Descrição de Hardware.	2	2	3	Departamento de Engenharia Elétrica
Sistemas Digitais II	Lógica Sequencial. Latch primitivo. Equações de Estado dos Flip-Flops. Máquina de Estados Finitos. Registradores de Deslocamento. Contadores Síncronos. Projeto em Nível de Transferência entre Registradores. Equações de Estado. Aplicações para Modelagem de Sistemas. Sistemas de Lógica Programável. Linguagem de Descrição de Hardware para estruturas sequenciais.	4	2	4	Departamento de Engenharia Elétrica
Sistemas Embarcados	Hardware e Software de sistemas embarcados. Projeto de hardware embarcado. Projeto de software embarcado. Projeto integrado de aplicação.	0	4	9	Departamento de Engenharia Elétrica
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.	2	0	1	Departamento de Ciências Sociais e Jurídicas
Termodinâmica	Leis básicas da termodinâmica (1ª e 2ª Leis da Termodinâmica). Sistemas abertos ou fechados. Regime permanente ou variável. Propriedades das substâncias puras. Estudos dos ciclos de Carnot, Rankine e refrigeração.	4	0	Optativa	Departamento de Engenharia Mecânica
Trabalho de Conclusão de Curso I	Desenvolvimento de Projeto em Grupo	2	0	9	Departamento de Engenharia Elétrica
Trabalho de Conclusão de Curso II	Desenvolvimento de Projeto em Grupo	0	2	10	Departamento de Engenharia Elétrica
Transferência de Calor	Modos de transferência de calor: condução, convecção e radiação; Resistência térmica; Associação em série e paralelo; Aletas; Trocadores de calor	2	0	Optativa	Departamento de Engenharia Mecânica
Veículos Autônomos	Principais tecnologias e subsistemas característicos de veículos semi-autônomos e autônomos. Sensores, atuadores, comunicação, sistemas de controle, inteligência e integração das diversas tecnologias. Infraestrutura, regulação e tendências.	2	2	Optativa	Departamento de Engenharia Mecânica
Vibrações Mecânicas	Revisão de conceitos fundamentais da Mecânica Newtoniana. Modelagem de sistemas vibratórios. Vibração livre e forçada de sistemas de um grau de liberdade: excitação por força externa, oscilação de base e desbalanceamento. Resposta em frequência. Vibração livre e forçada de sistemas de múltiplos graus de liberdade: frequências naturais e modos de vibração. Controle de vibrações.	2	2	6	Departamento de Engenharia Mecânica
Visão Computacional	Processamento de imagens; Filtros, descritores e detectores; Segmentação; Reconhecimento; Correção de Ruídos; Camera Estéreo.	2	2	8	Departamento de Ciência da Computação