Projeto Pedagógico do

Curso de Engenharia Mecatrônica da

Escola de Engenharia de São Carlos

Universidade de São Paulo

2002 – Primeiro PPC do curso de Engenharia Mecatrônica

2019 e 2020 – Revisões do PPC para atualização da Estrutura Curricular e Infraestrutura

2023 - Revisão atendendo às Diretrizes Curriculares Nacionais (Conselho Nacional de Educação, Resolução n.2 de 24 de abril de 2019) e à curricularização da extensão (Conselho Nacional de Educação, Resolução n.7 de 18 de dezembro de 2018)

2024 – Revisão atendendo às Diretrizes Curriculares Nacionais (Conselho Nacional de Educação, Resolução n.1 de 26 de março de 2021) com relação à inclusão de conteúdo de Desenho Universal e atualização dos Certificados de Estudos Especiais

Aprovado na 178ª reunião da CoC-Engenharia Mecatrônica, em sessão de 09/08/2024.

Aprovado na 475º reunião da Comissão de Graduação da EESC, em 22/08/2024.

Aprovado na 702ª reunião da Egrégia Congregação da EESC, em 06/09/2024.

São Carlos, 02 de agosto de 2024.

1. **INTRODUÇÃO** 4
1.1 A Universidade de São Paulo (USP) e o campus de São Carlos 4
1.2 A Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) 5
1.3 Inserção regional, nacional e internacional 5
1.4 Metas institucionais para o ensino de graduação 6
1.5 Curso de Engenharia Mecatrônica 7
1.5.1 Justificativa e relevância social 8
2. **IDENTIFICAÇÃO DO CURSO** 9
2.1 Contextualização 9
2.1.1 Perfil do egresso 10
2.1.2 Competências 10
2.1.3 Atribuições do CREA 12
2.1.4 Mercado de trabalho 12
2.2 Estrutura Curricular 12
2.2.1 Habilidades 12
2.2.2 Objetivos de aprendizagem 13
2.2.3 Trilhas curriculares 15
2.2.4 Estrutura curricular ideal e cadeia de pré-requisitos 19
2.2.5 Certificado de estudos especiais 19
2.3 Metodologias de ensino 20
2.3.1 Ambiente físico de aprendizagem 23
2.3.2 Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) 25
2.3.3 Viagens didáticas 25
2.4 Metodologia de avaliação de aprendizagem 25
2.4.1 Avaliação da aprendizagem 25
2.4.2 Auto avaliação e gestão de aprendizagem do curso 26
2.5 Projeto de final de curso (PFC) 26
2.6 Estágio supervisionado 27
2.7 Atividades acadêmicas complementares 27
2.8 Integração graduação/pós-graduação 28
2.9 Internacionalização 30
2.10 Empreendedorismo e inovação 30

3. **CORPO DOCENTE** 32
3.1 Composição e perfil dos docentes 32
3.2 Formação docente 32
3.3 Avaliação contínua 33
3.3.1 Avaliações das secretarias acadêmicas 33
4. **INFRAESTRUTURA** 34
4.1 Infraestrutura física de apoio ao ensino 34
4.2 Acessibilidade 34
4.3 Infraestrutura de apoio discente 35
4.4 Administração acadêmica 36
4.5 Serviço administrativo de apoio 37
4.6 Acolhimento e acompanhamento 38
4.6.1 Semana de recepção 38
4.6.2 Programa de tutoria 38
4.6.4 Atividades esportivas e culturais 39
4.7 Acompanhamento egressos 40
5. **CONSIDERAÇÕES FINAIS** 41
REFERÊNCIAS 42

1. INTRODUÇÃO

1.1 A Universidade de São Paulo (USP) e o campus de São Carlos

A Universidade de São Paulo (USP) foi fundada em 1934 após a unificação de diversas instituições de ensino pré-existentes. No início, muitos professores estrangeiros foram convidados para ministrar aulas, o que trouxe novos padrões para a pesquisa na Universidade. Estes docentes ajudaram a transformar a USP em uma força motriz importante para o progresso do Brasil. Durante as duas primeiras décadas, novos institutos e faculdades foram criados. Assim, a USP se expandiu tanto em quantidade quanto em qualidade, encampando o Instituto de Biologia em São Paulo e os campi de São Carlos e Ribeirão Preto nos anos 1950. Os campi da universidade de São Paulo podem ser vistos na Figura 1.

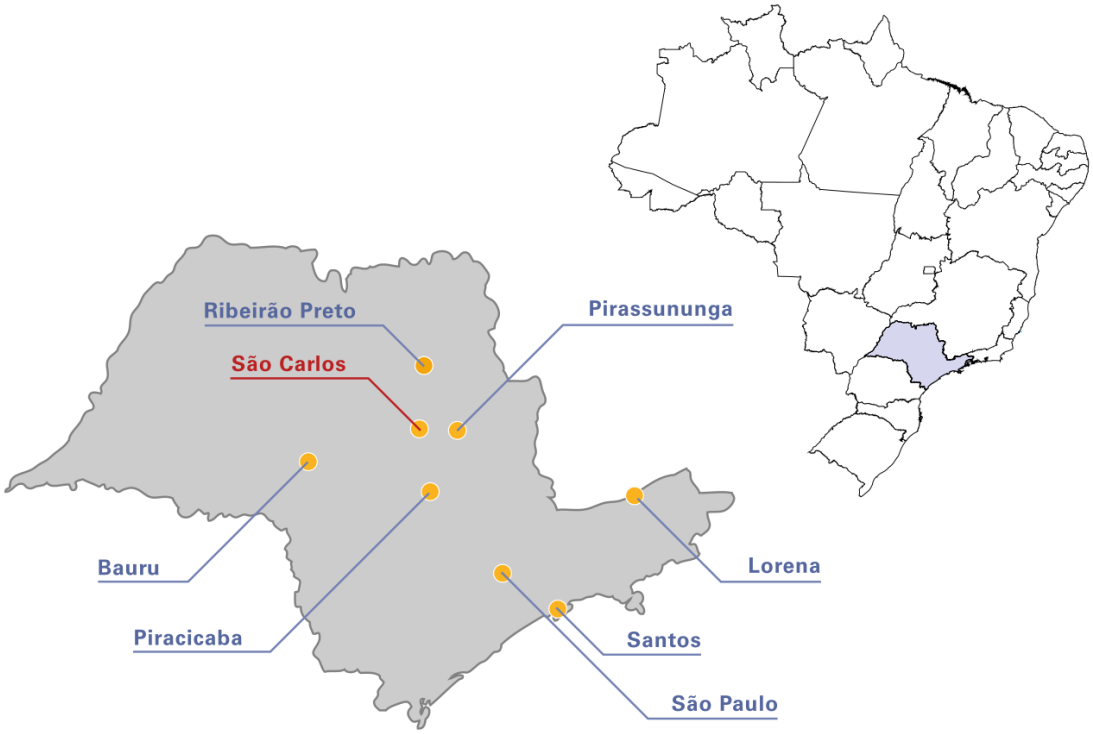

Figura 1 - Campi da Universidade de São Paulo.

A USP é uma universidade pública, mantida principalmente pela arrecadação do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) pelo governo do Estado de São Paulo. A USP possui 42 unidades (institutos, escolas e faculdades), seis institutos especializados, quatro hospitais, quatro museus, 67 bibliotecas e um número considerável de laboratórios. Esta estrutura atende aproximadamente 59.000 alunos de Graduação e 30.000 alunos de Pós-Graduação. Cerca de 5.600 professores e 13.700 funcionários compõem o quadro de colaboradores da USP.

O campus da USP em São Carlos está dividido em duas áreas e inclui cinco institutos nas áreas de Engenharia, Matemática e Computação, Física, Química e

Arquitetura e Urbanismo. A Escola de Engenharia de São Carlos é um desses institutos, e é reconhecida nacional e internacionalmente por suas atividades acadêmicas e científicas.

1.2 A Escola de Engenharia de São Carlos (EESC)

A EESC foi implantada em São Carlos, no interior do Estado de São Paulo, em 1953, e alavancou o desenvolvimento tecnológico e educacional da cidade, reconhecida como a Capital da Tecnologia. Sua evolução e desdobramento resultaram na criação das demais unidades que compõem o Campus da USP São Carlos. A infraestrutura da EESC é composta por salas de aula, laboratórios, biblioteca, centros de informática, prédios administrativos e centros de apoio que totalizam mais de 71.000 m^2 de área construída.

Atualmente, a Escola oferece dez cursos de graduação em Engenharia com o ingresso de 490 novos alunos a cada ano, sendo que o curso de Engenharia de Computação é uma parceria entre a EESC e o Instituto de Ciências Matemática e Computação (ICMC). Cerca de 200 professores estão distribuídos em nove departamentos e seis centros, os quais já contribuíram com a graduação de mais de 6.000 profissionais. A EESC também oferece dez programas de Pós-Graduação em Engenharia, tanto em nível de Mestrado quanto de Doutorado, e gradua anualmente cerca de 200 mestres e 90 doutores.

Os estudantes da EESC desenvolvem competências para que possam contribuir para a solução de problemas relevantes da sociedade, incluindo aqueles de tipologia ou caráter urbano, industrial, científico e de infraestrutura tecnológica. Por meio de projetos individuais e em grupo, os cursos de graduação e suas atividades também estão fortemente relacionados com a pesquisa realizada na EESC. Assim, a EESC está orientada para enfrentar os desafios do futuro.

1.3 Inserção regional, nacional e internacional

A cidade de São Carlos, localizada a 231 km ao norte de São Paulo, é um importante centro científico, educacional e tecnológico do estado de São Paulo, e também do país. A cidade abriga uma atividade acadêmica intensa devido à presença de vários institutos de pesquisa. As universidades e os centros de pesquisa presentes em São Carlos são reconhecidos por sua excelência e diversidade.

A Escola de Engenharia de São Carlos tem estreitado relações com instituições tanto nacionais quanto internacionais, através do seu serviço de Convênios e seu escritório para Relações Internacionais. O objetivo com isso é reforçar as relações com centros de referência tanto no Brasil como em outros países e projetar a EESC no cenário internacional, fomentando o intercâmbio de professores e alunos de graduação e pós-graduação.

Nesse contexto, o curso de Engenharia Mecatrônica contribui para esta inserção da Escola de Engenharia de São Carlos, não só recebendo alunos de graduação oriundos de todo o país (inserção nacional), mas também recebendo alunos estrangeiros (inserção internacional) através de projetos de cooperação, como por exemplo o PEC-PG do Ministério das Relações Exteriores. Além disso, todos os anos, vários alunos do curso participam de atividades de intercâmbio internacional e dupla titulação com instituições acadêmicas estrangeiras, através também de projetos de cooperação com estas instituições.

1.4 Metas institucionais para o ensino de graduação

Os objetivos institucionais para o ensino de graduação estão estabelecidos no projeto acadêmico das unidades em consonância com as diretrizes centrais da USP. O projeto acadêmico da EESC possui recorte quinquenal, o que permite que seja constantemente revisado e atualizado. O projeto tem como objetivo principal definir metas e ações voltadas ao contínuo aperfeiçoamento das atividades de ensino, pesquisa, cultura e extensão universitária. É importante destacar que o projeto acadêmico foi instituído e faz parte de um processo de planejamento institucional diretamente atrelado a mecanismos de identificação de perfis e de avaliação da carreira docente. Os docentes definem projetos acadêmicos próprios que se orientam com as diretrizes do projeto acadêmico não apenas de sua unidade, mas também de seu departamento e da própria USP. Isso facilita o alinhamento das ações em prol da manutenção da EESC como centro de excelência nacional e internacional na formação de recursos humanos e na produção e disseminação de conhecimento científico e tecnológico em engenharia.

Entre as missões e metas estabelecidas para as diferentes vertentes que integram as atividades acadêmicas, o projeto da EESC reserva espaço de destaque para o ensino de graduação como um alicerce para a excelência institucional. Nesse sentido, a missão fundamental da EESC no ensino de graduação é:

> "*promover a excelência acadêmica na área do ensino de engenharia, tornando-se referência internacional na formação de engenheiros sempre de forma conjunta com o fortalecimento da relação com a sociedade*"

Para isso, também compõe a missão institucional a promoção de ambientes no ensino da engenharia que sejam propícios à inovação, ao desenvolvimento tecnológico, à incorporação das premissas da sustentabilidade ambiental, à inter e transdisciplinaridade e ao empreendedorismo. Todos esses elementos são fundamentais para a formação de engenheiros e contribuem efetivamente para solucionar problemas e atender a demandas da sociedade.

Especificamente em relação à sustentabilidade, vale destacar a existência da SGA (Superintendência de Gestão Ambiental) da USP, que desenvolve, junto às unidades, diversas ações que buscam construir, de forma participativa, uma universidade sustentável. Há uma série de exemplos em andamento nos diferentes campi da universidade, entre eles o programa USP Recicla, voltado à educação ambiental e à gestão de resíduos, a criação e manutenção de áreas verdes e reservas ecológicas. Mais detalhes e outros exemplos podem ser encontrados em http://www.sga.usp.br.

Para o último quinquênio considerado (2019-2023), os objetivos gerais da EESC relacionados ao ensino da graduação são:

- Aprimorar e inovar em um ciclo básico comum para as engenharias
- Promover a inter e transdisciplinaridade, e integração entre disciplinas, estágio e trabalhos de conclusão de curso
- Integração com pesquisa
- Internacionalização
- Formação de recursos humanos para educação em engenharia
- Melhorar a infraestrutura para o ensino de graduação e de apoio aos alunos da EESC

As metas específicas para cada objetivo podem ser consultadas no documento disponível na íntegra no endereço (https://eesc.usp.br/institucional).

1.5 Curso de Engenharia Mecatrônica

O curso de Engenharia Mecatrônica da EESC foi criado em 2002, porém a sua implementação inicial como ênfase do curso de Engenharia Mecânica é de 1987 (Processo EESC-USP 240/87). Assim, no ano de 1990, a EESC formou a primeira turma de Engenheiros Mecatrônicos do país. A filosofia que norteou a criação curso, conforme consta em documentos gerados quando de sua criação, já contemplava como fundamental a necessidade de se desenvolver nos futuros engenheiros mecatrônicos as habilidades de trabalho em equipe e multidisciplinaridade, além da capacidade de desenvolvimento e integração dos diversos subsistemas que compõem um sistema mecatrônico.

Um sistema mecatrônico é composto por um processo ou por um produto equipado por sensores, atuadores e com sistema de transferência de informação (comunicação de dados e conectividade). Tratam-se, portanto, de sistemas com tecnologias relacionadas à indústria 4.0, onde as partes mecânicas e elétricas têm forte integração com a ciência de dados. Os sensores são responsáveis pela aquisição de informações sobre o produto, sobre o processo e/ou o ambiente. Usualmente, tais informações são relacionadas a quantidades físicas, tais como: velocidade, aceleração, posição, deformação, temperatura, vazão, entre outras. Essas quantidades são digitalizadas e enviadas a um processador (controlador) através de meios de comunicação e transferência de dados. No processador, essas informações são processadas e avaliadas de forma que ações de controle são enviadas aos atuadores (novamente através do sistema de transferência de dados, comunicação, ciência de dados), fazendo com que o sistema se comporte da maneira desejada em uma dada condição de operação. Pode-se citar como exemplos de sistemas mecatrônicos: manipuladores robóticos, sistemas autônomos, máquinas industriais, veículos automotores (carros, trens, aeronaves, embarcações, etc.), veículos híbridos, plantas industriais (diversos processos), entre inúmeros outros. Atualmente, produtos e processos mecatrônicos estão presentes na imensa maioria dos processos/produtos manufaturados.

Os profissionais habilitados para conceber e projetar tais produtos/processos mecatrônicos precisam saber integrar o sistema mecânico com sistemas elétrico-eletrônicos e de comunicação. Desta forma, o/a Engenheiro/a Mecatrônico/a é um profissional integrador de sistemas e tem que ter uma formação ampla nas áreas da engenharia da Mecânica, da Elétrica e da Computação. Neste caso, o profissional formado pelo curso de Engenharia Mecatrônica da EESC tem uma formação sólida em diversas áreas da Engenharia Mecânica, na área de Eletrônica, na área de Sistemas de Controle, de Programação/Comunicação e de Automação.

Os estudantes concluintes do ensino médio podem ingressar no curso por meio do vestibular, organizado pela FUVEST, ou pelo Sistema de Ingresso ENEM USP, o qual utiliza as notas obtidas pelo estudante no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Além dessas oportunidades, há a reserva de vagas para estudantes medalhistas em olimpíadas de conhecimento mediante abertura de edital pelo Conselho de Graduação (CoG) da USP. Os estudantes também podem ingressar via transferência interna e/ou externa mediante a disponibilidade de vagas e aprovação no processo de transferência. Os editais de transferência interna e externa são públicos e amplamente divulgados no *site* da EESC. Alunos estrangeiros participantes do Programa

PEC-G, coordenado pelo Ministério de Relações Exteriores, também podem ingressar, mediante disponibilidade de vagas, nos cursos oferecidos pela EESC.

1.5.1 Justificativa e relevância social

A mecatrônica é uma realidade no desenvolvimento de produtos e na automação de processos, tendo forte impacto na competição internacional de produtos manufaturados e na natureza da engenharia e da sociedade. Desta forma, Engenheiros/as Mecatrônicos/as são necessários em equipes de desenvolvimento e gestão de produtos e processos dada à sua afinidade com a integração de sistemas.

O impacto da mecatrônica e, por consequência da automação, em nossa sociedade não pode ser colocado em segundo plano. Ela influencia a vida das pessoas, mesmo daquelas que não trabalham diretamente nas áreas técnicas. Os produtos criados por profissionais de mecatrônica alteram a forma como o trabalho é dividido entre homens e máquinas, não apenas em fábricas, mas cada vez mais nos escritórios, nos hospitais e até mesmo em nossas casas. Um sistema mecânico desde a sua concepção até a sua manutenção junto ao cliente, não pode mais ser pensado sem a presença de componentes e ferramentas de informática, de eletroeletrônica e de comunicação e conectividade (ciência de dados). Microprocessadores controlam desde sistemas simples como uma máquina de lavar roupa até complexos sistemas de produção. Uma visão leiga pode induzir o pensamento de que o principal alvo de um profissional de Mecatrônica é a substituição pura de mão de obra por máquinas. Na verdade, esta visão equivocada já é obsoleta desde o século passado. Os esforços de um Engenheiro Mecatrônico se concentram na criação de sistemas (máquinas) que cooperem com seus usuários humanos, que ampliem a sua produtividade e que sejam competitivos e confiáveis. Na verdade, é a garantia de competitividade dada pelo profissional de Mecatrônica que no final das contas irá garantir empregos e a permanência de indústrias em nosso país.

2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

- Nome do curso: **Engenharia Mecatrônica**
- Nível do curso: **Superior de graduação plena**
- Número e-MEC: **69734**
- Número de vagas: **50 (cinquenta)**
- Unidade Responsável: **Escola de Engenharia de São Carlos**
- Título Acadêmico: **Engenheiro/a Mecatrônico/a**
- Duração: **ideal de 10 semestres, com o mínimo de 10 e máximo de 15 semestres**
- Carga horária: **4417 h** (3795 h de aulas teóricas e práticas, 90h de disciplinas optativas, 180 h de estágio, 30 h de Atividades Acadêmicas Complementares e 442h de atividades extensionistas)
- Horário das aulas: **Período integral** (segunda-feira a sexta-feira, das 07h às 13h, das 13h às 18h, das 18h às 23h, sábados das 07h às 13h, das 13h às 18:30h)

2.1 Contextualização

O/A Engenheiro/a Mecatrônico/a é capaz de atuar em equipes multidisciplinares (como supervisor, líder ou membro) dadas as características ímpares de sua formação técnica (Mecânica, Elétrica e Computação). Sua destreza em transitar nas diversas áreas aplicadas pertencentes aos setores da economia é também possível graças à complementação de sua formação com disciplinas de caráter social. Utilizando ferramentas computacionais atualizadas, conhecimentos de engenharia e de ciências exatas, esse profissional pode participar de diferentes ramos de atividade, desde a extrativista até o apoio à pesquisa e desenvolvimento de novas fronteiras, através da otimização de processos, da automação de setores ou do desenvolvimento de novos produtos e serviços. Aplicações de robótica e automação passaram a influenciar também ambientes não industriais, como hospitais, depósitos, escritórios e supermercados. Esses profissionais encontram inserção nestes mercados cada vez mais exigentes com relação a tempos de resposta e confiabilidade de processos. A capacidade de inovar é dada pela própria formação técnica, agregando conhecimentos complementares de formação técnico-científica. Tais conhecimentos permitem ao/à Engenheiro/a Mecatrônico/a prospectar rapidamente o surgimento de novas tecnologias e recentes descobertas para, juntamente com uma sólida formação de base, transformar esses novos conhecimentos em produtos e processos inovadores ao alcance da sociedade.

Atendendo às exigências de uma sociedade que evolui muito rapidamente, o objetivo principal é formar generalistas, com conhecimentos sólidos e visão holística, conhecedores das metodologias formais de trabalho e das normas técnicas. Como objetivos primários, tem-se:

- Formar engenheiros voltados à concepção e ao desenvolvimento de novos produtos e processos;
- Formar profissionais que se utilizem de metodologias claras de trabalho para estruturar e resolver problemas;
- Incentivar a responsabilidade consciente e o conhecimento das inter-relações entre a técnica e os meios social e natural.
- Incentivar o pensamento autônomo e interdisciplinar, o trabalho em equipe e a capacidade de comunicação.

Entende-se que, para formar um bom profissional, deve-se privilegiar sua formação de base, tendo em vista que os desafios a serem enfrentados no futuro não poderão ser todos cobertos nos seus cinco anos de graduação. O que mais pesará no trabalho do futuro profissional será sua capacidade de entendimento da natureza dos problemas enfrentados e o domínio de técnicas de base para a sua solução. Aliando tais fatores a uma atualização com relação a modernas tecnologias, o/a Engenheiro/a Mecatrônico/a terá em suas mãos diversas opções para criar e desenvolver soluções de forma otimizada.

2.1.1 Perfil do egresso

O egresso do curso de Engenharia Mecatrônica da EESC deve:

PE1 **Ser capaz de formular, analisar e resolver os problemas de engenharia com forte formação técnica e criatividade**
(atende aos itens I e II do Art.3º da Resolução 02/2019 do CNE)

PE2 **Ser apto a aprender, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias de forma independente, multidisciplinar, inovadora e empreendedora**
(atende aos itens II e IV do Art.3º da Resolução 02/2019 do CNE)

PE3 **Ter visão humanista de forma a atuar com responsabilidade social, segurança e comprometimento com o desenvolvimento sustentável**
(atende aos itens V e VI do Art.3º da Resolução 02/2019 do CNE)

PE4 **Ser capaz de participar ou liderar equipes com senso crítico, cooperatividade, profissionalismo, ética e comunicação eficiente**
(atende ao item I do Art.3º da Resolução 02/2019 do CNE)

Este perfil de egresso foi aprovado na 147ª Reunião da CoC-Engenharia Mecatrônica, realizada em 20/07/2021.

2.1.2 Competências

Para que o egresso tenha o perfil desejado, as competências a serem desenvolvidas durante o curso são:

C1 **Analisar, conceber e projetar sistemas mecatrônicos que atendam a requisitos de projeto valorizando a sustentabilidade, a acessibilidade e a segurança**
(atende aos itens 1 e 3 do perfil do egresso e aos itens I e IV do Art.4º da Resolução 02/2019 do CNE)
(Níveis 4 e 6 da taxonomia de Bloom e dimensão de Cuidado da taxonomia de Flink)

C2 **Decidir, planejar e avaliar os processos necessários para o desenvolvimento e a operação de sistemas mecatrônicos valorizando a sustentabilidade, a acessibilidade e a segurança**
(atende aos itens 1 e 3 do perfil do egresso e aos itens I, III e IV do Art.4º da Resolução 02/2019 do CNE)
(Níveis 5 e 6 da taxonomia de Bloom e dimensão de Cuidado da taxonomia de Flink)

C3 Expressar-se adequadamente através das linguagens matemática, gráfica, de programação e verbal no projeto, documentação e operação de sistemas mecatrônicos

(atende aos itens 1 e 4 do perfil do egresso e ao item V do Art.4º da Resolução 02/2019 do CNE)

(Nível 3 da taxonomia de Bloom e dimensão Humana da taxonomia de Flink)

C4 Entender, analisar e avaliar de maneira crítica as informações obtidas a partir de dados quantitativos e qualitativos

(atende aos itens 1 e 4 do perfil do egresso e ao item II do Art.4º da Resolução 02/2019 do CNE)

(Níveis 2, 4 e 5 da taxonomia de Bloom)

C5 Integrar e cooperar com grupos de trabalho, sendo capaz de contribuir, discutir e julgar questões técnicas a respeito de sistemas mecatrônicos, respeitando a diversidade de opiniões

(atende aos itens 3 e 4 do perfil do egresso e aos itens IV, VI e VII do Art.4º da Resolução 02/2019 do CNE)

(Nível 5 da taxonomia de Bloom e dimensões de Integração, de Cuidado e dimensão Humana da taxonomia de Flink)

C6 Aprender de forma autônoma e com iniciativa novas ferramentas e técnicas, avaliando a sua aplicação em sistemas mecatrônicos

(atende ao item 2 do perfil do egresso e ao item VIII do Art.4º da Resolução 02/2019 do CNE)

(Níveis 2 e 5 da taxonomia de Bloom e dimensão de Aprendizado Autônomo da taxonomia de Flink)

Essas competências do/a Engenheiro/a Mecatrônico/a foram aprovadas na 151ª Reunião da CoC-Engenharia Mecatrônica, realizada em 16/11/2021. A Figura 2 apresenta de forma gráfica a relação entre as competências (C1 a C6) e o perfil do egresso (PE1 a PE4).

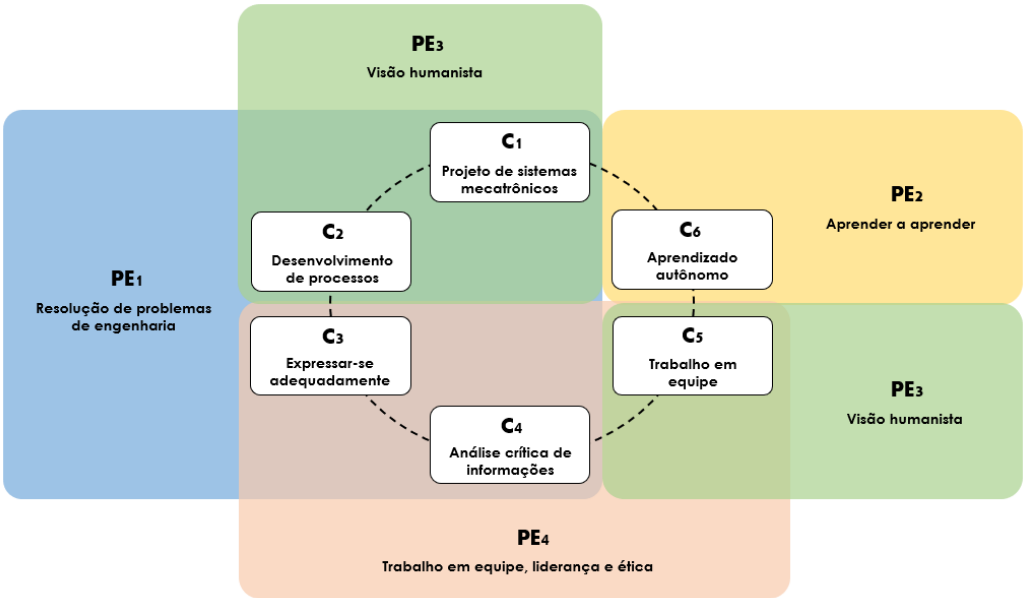

Figura 2. Relação entre as competências (Ci) e o perfil do egresso (PEi).

2.1.3 Atribuições do CREA

O Art. 53, item VI, da Lei Federal nº 9.394 de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), atribui à Instituição de Ensino Superior a definição do título do egresso, neste caso, Engenheiro/a Mecatrônico/a, ficando a cargo do CREA a atribuição de título profissional e respectivas competências profissionais.

O/A Engenheiro/a Mecatrônico/a formado na EESC recebe do CREA o título profissional de **Engenheiro Mecânico – Automação e Sistemas**, com as atribuições compostas pelas atividades 01 a 18 do Art. 1º da Resolução nº 218-73 do CONFEA no que se refere ao **controle e automação de equipamentos, processos, unidades e sistemas de produção**, segundo decisão da CEEMM nº 1574/2017. Tratam-se, portanto, de atribuições de Engenheiro de Controle e Automação, conforme Resolução nº 427-99 do CONFEA.

2.1.4 Mercado de trabalho

O/A Engenheiro/a Mecatrônico/a é capaz de atuar em equipes multidisciplinares (como supervisor, líder ou membro) dadas as características ímpares de sua formação técnica (Mecânica, Elétrica e Ciência de Dados/Computação). Sua destreza em transitar nas diversas áreas aplicadas pertencentes aos setores da economia é também possível graças à complementação de sua formação com disciplinas de caráter social. Utilizando ferramentas computacionais atualizadas, conhecimentos de engenharia e de ciências exatas, pode participar de diferentes ramos de atividade, desde a extrativista até o apoio a pesquisa e desenvolvimento de novas fronteiras, seja através da otimização de processos, automação de setores ou desenvolvimento de novos produtos e serviços. Aplicações de robótica e automação passaram a influenciar também ambientes não industriais, como hospitais, depósitos, escritórios e supermercados. Esses profissionais encontram inserção nestes mercados cada vez mais exigentes com relação a tempos de resposta e confiabilidade de processos. A capacidade de inovar é dada pela própria formação técnica, agregando conhecimentos complementares de formação técnico-científica. Tais conhecimentos permitem ao/à Engenheiro/a Mecatrônico/a prospectar rapidamente o surgimento de novas tecnologias e recentes descobertas para, juntamente com uma sólida formação de base, transformar esses novos conhecimentos em produtos e processos inovadores ao alcance da sociedade.

2.2 Estrutura Curricular

2.2.1 Habilidades

De forma a desenvolver as competências desejadas para o/a Engenheiro/a Mecatrônico/a da EESC, as seguintes habilidades serão fomentadas durante o curso:

- **H1** **Gerenciar o projeto e o desenvolvimento de sistemas mecatrônicos, considerando as questões ambientais, de acessibilidade e de segurança**
- **H2** **Projetar e implementar sistemas mecânicos**
- **H3** **Projetar e implementar sistemas elétricos e eletrônicos**
- **H4** **Projetar e implementar sistemas de automação e controle**
- **H5** **Integrar os subsistemas elétrico-eletrônico, mecânico, computacional e de comunicação de forma que funcione como um sistema mecatrônico**

H6 **Projetar, implementar e programar sistemas de processamento e comunicação de dados**
H7 **Desenhar componentes mecânicos de acordo com as normas técnicas**
H8 **Representar circuitos elétrico-eletrônicos de acordo com as normas técnicas**
H9 **Desenvolver modelos analíticos e/ou numéricos para a análise do sistema mecatrônico**
H10 **Analisar e avaliar de maneira crítica os dados obtidos analítica, numérica e/ou experimentalmente**
H11 **Trabalhar em equipe no projeto e no desenvolvimento de sistemas mecatrônicos**

A relação entre as habilidades a serem fomentadas (H1 a H11) e as competências do profissional formado (C1 a C6) é apresentada de forma gráfica na Figura 3. Neste caso, a competência de aprendizado autônomo (C6) permeia todas as habilidades fomentadas ao longo do curso.

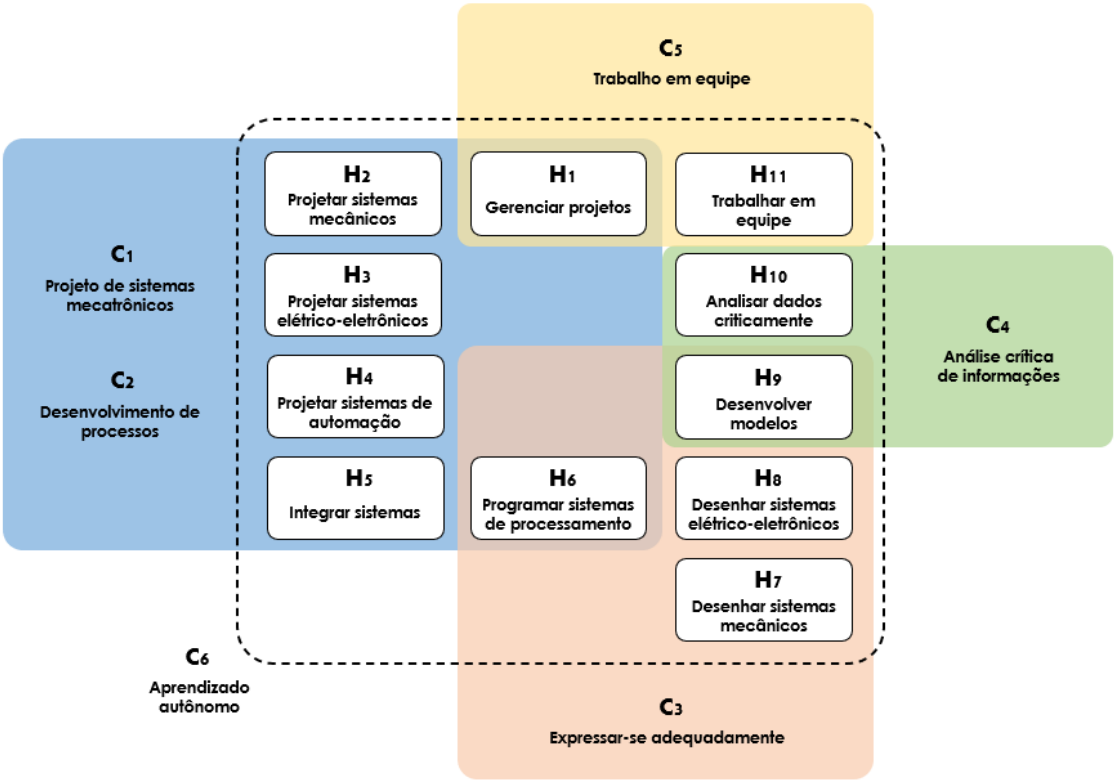

Figura 3. Relação entre as habilidades (Hi) e as competências (Ci).

2.2.2 Objetivos de aprendizagem

Considerando-se as habilidades a serem fomentadas durante o curso de Engenharia Mecatrônica, definem-se os objetivos de aprendizagem a partir dos quais se formam as trilhas curriculares. O curso de Engenharia Mecatrônica da EESC tem os seguintes objetivos de aprendizagem:

OA1 Representar graficamente componentes mecânicos
OA2 Dimensionar componentes mecânicos sujeitos a carregamentos estáticos e dinâmicos
OA3 Determinar os processos de fabricação necessários para construir o componente mecânico
OA4 Calcular os carregamentos mecânicos dos componentes estática e dinamicamente
OA5 Calcular os efeitos térmicos envolvidos nos componentes mecânicos
OA6 Determinar os componentes necessários no circuito elétrico-eletrônico
OA7 Representar graficamente circuitos elétricos
OA8 Implementar sistemas digitais e embarcados
OA9 Implementar e programar sistemas de processamento de dados
OA10 Integrar os sistemas mecânico, elétrico-eletrônico e de processamento de dados
OA11 Determinar os sensores e atuadores necessários para o sistema de automação
OA12 Desenvolver estratégias de controle
OA13 Extrair e apresentar informações através de gráficos e tabelas
OA14 Compreender as questões socioeconômicas, ambientais e desenho universal na atividade de engenharia
OA15 Compreender a gestão e a organização de empresas
OA16 Gerenciar o desenvolvimento do projeto de um sistema mecatrônico

Neste caso, cada objetivo de aprendizagem define uma trilha curricular, composta por um conjunto de disciplinas oferecidas em diferentes semestres do curso.

A relação entre os objetivos de aprendizagem do curso (OA1 a OA16) e as habilidades (H1 a H11) é apresentada de forma gráfica na Figura 4. Neste caso, a competência de trabalho em equipe (H11) permeia todos os objetivos de aprendizagem ao longo do curso.

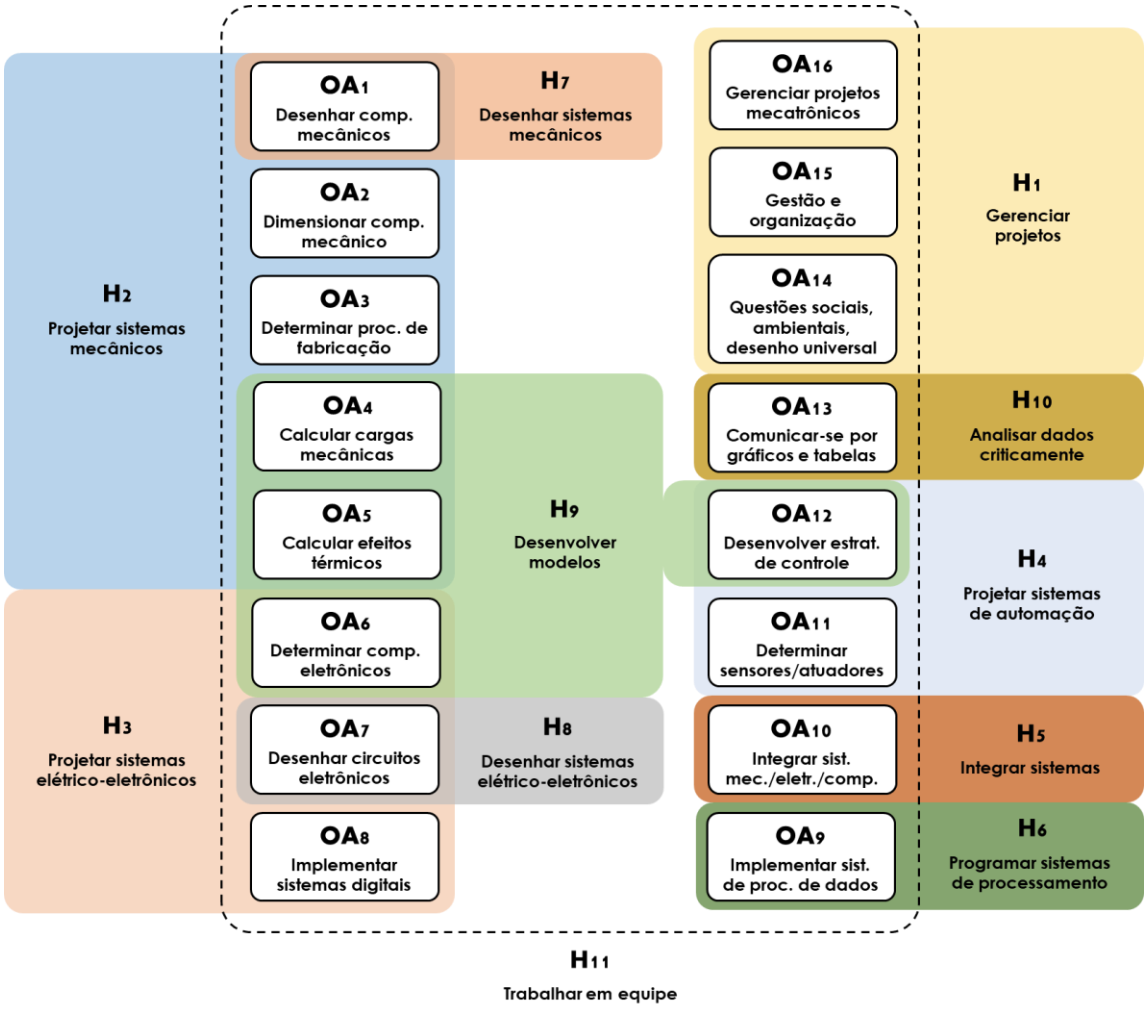

Figura 4. Relação entre os objetivos de aprendizagem (OAi) e as habilidades (Hi).

2.2.3 Trilhas curriculares

Cada objetivo de aprendizagem define uma trilha curricular, composta por disciplinas que são oferecidas em determinados semestres do curso. A seguir, são apresentadas cada uma das trilhas curriculares do curso em função dos objetivos de aprendizagem, apresentando as disciplinas e o semestre ideal em que são oferecidas. Também são caracterizadas como disciplinas BÁSICAS, PROFISSIONALIZANTES ou ESPECÍFICAS de acordo com as cores:

	Básica
	Profissionalizante
	Específica

		semestre ideal									
		1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***
	Ciclo básico	760005 Física I	760006 Física II								
		SMA0353 Cálculo I	SMA0354 Cálculo II	SMA0355 Cálculo III	SMA0356 Cálculo IV						
		SMA0300 Geometria Analítica	SMA0304 Álgebra Linear	SME0300 Cálculo Numérico	SME0320 Estatística						
		7500012 Química Geral		SME0340 Equações Dif. Ordinárias							
OA1	**Representar graficamente componentes mecânicos**	SEM0564 Desenho Técnico Mecânico I	SEM0565 Desenho Técnico Mecânico II								
OA2	**Dimensionar componentes mecânicos sujeitos a carregamentos estáticos e dinâmicos**			SET0183 Mecânica dos Sólidos I	SET0184 Mecânica dos Sólidos II	SEM0568 Projeto Mec. de Elem. de Máquina					
OA3	**Determinar os processos de fabricação necessários para construir o componente mecânico**			SMM0193 Engenharia e Ciências dos Materiais I	SMM0194 Engenharia e Ciências dos Materiais II	SEM0388 Princípios de Metrologia Industrial	SEM0567 Processos de Fabricação				
OA4	**Calcular carregamentos mecânicos dos componentes estática de dinamicamente**		SEM0500 Estática Aplicada às Máquinas	SEM0501 Dinâmica Aplicada às Máquinas	SEM0104 Mecanismos		SEM0590 Dinâmica de Sistemas Robóticos	SEM0172 Vibrações Mecânicas			
OA5	**Calcular efeitos térmicos envolvidos nos componentes mecânicos**					SEM0233 Termodinâmica I	SEM0403 Fundam. da Mecânica dos Fluidos	SEM0550 Transferência de Calor e Massa	SEM0571 Sistemas Térmicos e Fluídicos		
OA6	**Determinar os componentes necessários no circuito elétrico-eletrônico**				SEL0410 Eletricidade e Magnetismo	SEL0203 Princípios de Eletrônica		SEL0404 Eletricidade II	SEM0320 Interfaces Eletro-mecânicas		
OA7	**Representar graficamente circuitos elétricos**					SEL0203 Princípios de Eletrônica		SEl0404 Eletricidade II			
OA8	**Implementar sistemas digitais embarcados**				SEL0454 Introdução a Sistemas Digitais	SEL0455 Laboratório de Sistemas Digitais	SEL0415 Introdução à Organização de Comp.	SEL0336 Aplicação de Microproces-sadores		SEM0544 Sistemas Embarcados	

		semestre ideal									
		1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***
OA9	**Implementar programas e sistemas de processamento de dados**	SSC0304 Introdução à Programação para Eng.	SEM0580 Tópicos em Computação	SME0300 Cálculo Numérico			SEL0415 Introdução à Organização de Comp.	SEL0336 Aplicação de Microproces-sadores		SEM0544 Sistemas Embarcados	
			SEM0581 Práticas de Tópicos em Computação					SEM0592 Aprendizado de Máquinas e Aplicações			
OA10	**Integrar os sistemas mecânico, elétrico-eletrônico e de processamento de dados**	SEM0528 Introdução à Engenharia Mecatrônica	SEM0529 Problemas de Engenharia Mecatrônica I	SEM0530 Problemas De Engenharia Mecatrônica II	SEM0531 Problemas de Engenharia Mecatrônica III	SEM0532 Problemas de Engenharia Mecatrônica IV	SEM0537 Problemas de Engenharia Mecatrônica V	SEM0541 Projeto de Sistemas Mecatrônicos I	SEM0542 Projeto de Sistemas Mecatrônicos II		
OA11	**Determinar os sensores e atuadores necessários para o sistema de automação**						SEM0142 Sensores e Sistemas de Medidas		SEM0540 Elementos de Automação		
									SEM0320 Interfaces Eletro-mecânicas		
OA12	**Desenvolver estratégias de controle**					SEM0232 Modelos Dinâmicos	SEM0536 Sistemas de Controle I	SEM0538 Sistemas de Controle II			
							SEM0570 Prática em Modelagem e Simulação de Sist. Dinâmicos	SEM0591 Controle de Sistemas Robóticos			
OA13	**Extrair e apresentar informações através de gráficos e tabelas**	7600109 Laboratório de Física Geral I	7600110 Laboratório de Física Geral II			SEL0455 Laboratório de Sistemas Digitais	SEM0570 Prática em Modelagem e Simulação de Sist. Dinâmicos	SEL0336 Aplicação de Microproces-sadores			
		7500017 Química Geral Experimental									

		semestre ideal									
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
OA14	**Compreender as questões socioeconômicas, ambientais e de desenho universal nas atividades de engenharia**						IAU0126 Humanidades e Ciências Sociais	SHS0623 Gestão Ambiental para Engenheiros	SEP0587 Princípios de Economia		
								SEM0541 Projeto de Sistemas Mecatrônicos I	SEM0542 Projeto de Sistemas Mecatrônicos II		
OA15	**Compreender a gestão e a organização de empresas**								SEP0587 Princípios de Economia		
									SEP0587 Gestão e Organização		
OA16	**Gerenciar o desenvolvimento do projeto de um sistema mecatrônico**								SEP0587 Gestão e Organização		SEP0171 Gerenciamento de Projetos
	Estágio Supervisionado									180122 Estágio Supervisionado	
	Projeto Final de Curso									SEM0399 Projeto Final de Curso I	SEM0404 Projeto Final de Curso II

O ciclo básico do curso é composto por disciplinas nas áreas de matemática, física e química, oferecidas nos quatro primeiros semestres. Tratam-se de disciplinas básicas cujos conteúdos são necessários para o desenvolvimento dos demais objetivos de aprendizagem. As demais disciplinas do curso abarcam, mas não se restringem, aos conteúdos básicos definidos na Resolução CNE no.1 de 26 de março de 2021 nas áreas de Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística; Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; Química; e Desenho Universal.

Nos dois últimos semestres do curso, o(a) aluno(a) deverá desenvolver um mínimo de 180 horas em estágio supervisionado, além de desenvolver seu Projeto Final de Curso. Além disso, o(a) aluno(a) do curso de Engenharia Mecatrônica deve cursar um mínimo de 90 horas de disciplinas optativas livres (à sua escolha) e participar um mínimo de 30 horas em Atividades Acadêmicas Complementares (AACs). De acordo com a Resolução CNE no.2 de 24 de abril de 2019, o(a) aluno(a) deve cumprir ao menos 10% da carga horária do curso em atividades extensionistas. Desta forma, o(a) aluno(a) do curso de Engenharia Mecatrônica da EESC deve desenvolver também horas de atividades extensionistas, sendo que as atividades de extensão podem compor a carga horária total do curso nos seguintes formatos "I – em componentes ou unidades curriculares separadas; II - como parte da carga horária de disciplinas; III - outras atividades (programa, projetos, oficinas, eventos, prestação de serviços)" de acordo com o art. 2º da Deliberação CEE216/2023.

A **matriz curricular** resultante é apresentada no Apêndice A, juntamente com as disciplinas que oferecem carga horária de extensão e com os **projetos de extensão** disponíveis aos alunos do curso.

2.2.4 Estrutura curricular ideal e cadeia de pré-requisitos

As disciplinas que compõem o curso de Engenharia Mecatrônica da EESC são semestrais e possuem um sistema de pré-requisitos, no qual é necessário ser aprovado nas disciplinas pré-requisito para se poder matricular na disciplina desejada. As disciplinas pré-requisito de cada disciplina do curso, bem como os semestres ideias para cursá-las estão disponíveis no sistema JupiterWeb da USP, o qual todos os alunos têm acesso:

https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/listarGradeCurricular?codcg=18&codcur=18250&codhab=0&tipo=N

Os programas das disciplinas também estão disponíveis no sistema JupiterWeb, os quais podem ser acessados no endereço:

https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/jupDisciplinaBusca?tipo=D&codmnu=4526

A aprovação em uma disciplina do curso está condicionada a uma frequência mínima de 70% às aulas e de média final superior a 5,0 (cinco).

2.2.5 Certificado de estudos especiais

Certificado de Estudos Especiais (CEE) é um reconhecimento pelo aprofundamento dos estudos e desenvolvimento de competências em determinada área do conhecimento durante a graduação, proporcionando flexibilidade na formação dos

estudantes, de modo que o estudante participe da construção de seu próprio currículo através de formas diversificadas e interdisciplinares do conhecimento.

Os CEE são compostos por atividades (disciplinas optativas para o curso e Atividades Acadêmicas Complementares (AACs) ou só disciplinas, conforme planejamento) que conferem habilidades técnicas e competências específicas aos estudantes, que podem ser complementares ao curso ou que abram novas possibilidades.

O curso de Engenharia Mecatrônica oferece os seguintes CEEs:

- **Engenharia Automobilística.** Para a obtenção do CEE o(a) aluno(a) deverá obter aprovação em pelo menos 24 créditos aula ou trabalho de uma lista de disciplinas optativas na área de automobilística e AACs, dos quais são contabilizados no máximo 10 créditos trabalho em AACs. Neste caso, as AACs devem estar relacionadas com a área de Automobilística.
- **Sistemas Embarcados.** Para a obtenção do CEE o(a) aluno(a) deverá obter aprovação em pelo menos 6 (seis) disciplinas, sendo 3 (três) disciplinas de uma lista de disciplinas optativas da Engenharia Elétrica e 3 (três) disciplinas de uma lista de disciplinas optativas da Engenharia de Computação.
- **Robótica.** Para a obtenção do CEE o(a) aluno(a) deverá obter aprovação em pelo menos 6 (seis) disciplinas, sendo 3 (três) disciplinas de uma lista de disciplinas optativas da Engenharia Elétrica e 3 (três) disciplinas de uma lista de disciplinas optativas da Engenharia de Computação.
- **Estratégia e Organização.** Para a obtenção do CEE o(a) aluno(a) deverá obter aprovação em pelo menos 8 créditos-aula de uma lista de disciplinas optativas na área de Engenharia de Produção.

Além do CEE oferecido especificamente para o curso de Engenharia Mecatrônica, o(a) estudante tem ainda a opção de obter o Certificado de Estudos Especiais em Engenharia Biomédica, oferecido pela Comissão de Graduação (CG) a todos os cursos da EESC. Este CEE está estruturado em dois conjuntos de conteúdo: um básico de caráter obrigatório e um formador mais direcionado e especializado. Cursando algumas disciplinas específicas, optativas ao seu curso, o graduando poderá ampliar sua área de atuação junto ao mercado de trabalho, incorporando conhecimentos de Engenharia Biomédica.

2.3 Metodologias de ensino

O processo de ensino e aprendizagem para a Engenharia deve se enquadrar em um contexto mais criativo e social, fomentando no aluno o interesse para se relacionar melhor com o mundo que o cerca. O exercício da Engenharia é mais do que o desempenho de habilidades técnicas. A tônica de um currículo de Engenharia é apresentar a importância da concepção do projeto centrado no trabalho em equipe, na aprendizagem continuada e na capacidade de encontrar soluções para problemas reais, com criatividade e inovação. Para obter tais características, e considerando o perfil do Engenheiro a ser formado, o processo pedagógico do curso de Engenharia Mecatrônica está fundamentado em uma EDUCAÇÃO BASEADA EM PROBLEMAS DE

ENGENHARIA. A seguir são apresentadas as principais premissas que norteiam a estrutura curricular do curso.

a) O aprendizado em engenharia inicia-se desde o primeiro dia de aula

A grade curricular contempla atividades de engenharia que se iniciam desde o primeiro ano e aumentam seu escopo e complexidade à medida que o curso avança. O aumento de complexidade está associado aos projetos propostos e ao gerenciamento e execução de atividades. Trabalhando sob prazos-limite e numa atmosfera competitiva, os estudantes são encorajados a resolver problemas de Engenharia criativamente e desenvolver a habilidade analítica e crítica. Os fundamentos da elaboração de projetos de Engenharia e o processo de escolha de soluções apropriadas para os problemas relacionados a estes projetos são exercitados durante todo o curso. O aluno aprende a analisar a literatura corrente sobre o tema do projeto, desenvolver memoriais e justificativas técnicas, bem como formular cronogramas para sua elaboração.

b) Concepção de projetos integrados na solução de problemas reais

A procura de soluções para problemas reais envolve um pensamento criativo e inovador sobre as disciplinas tradicionais e uma associação entre o aprendizado e a compreensão. Os alunos aprendem que para sistematizar soluções de Engenharia, é preciso considerar a influência de vários fatores como tecnologias disponíveis, mercado, produção, finanças, política e meio ambiente.

Visando promover esta integração entre diversos fatores e conhecimentos adquiridos ao longo do curso, PROJETOS INTEGRADOS relacionados a problemas reais são propostos a cada semestre. Os Projetos Integrados são propostos como parte das atividades das disciplinas de integração contidas na trilha curricular associada ao objetivo de aprendizagem OA10. Entretanto, os projetos são elaborados de tal forma que é necessária, por parte dos alunos, a utilização de conteúdo ministrado em pelo menos três disciplinas do semestre. Além disso, os docentes destas disciplinas são incentivados a propor exercícios e tarefas relacionadas ao Projeto Integrado.

Além disso, tendo em vista o desenho universal para aprendizagem, são experimentadas diversas práticas que visam ampliar as oportunidades de desenvolvimento de cada estudante por meio de planejamento pedagógico contínuo, somado ao uso de mídias digitais.

c) Aprendizagem através de equipes

A importância da realização das atividades do curso através de equipes transcende o próprio curso de Engenharia. Com a adoção de modelos pós-fordistas de produção, as equipes vêm assumindo, cada vez mais, um papel determinante em todo o tipo de organização. Para que a formação de equipes ocorra sem grandes rupturas, os elementos fundamentais que devem ser inseridos na política e nos objetivos dos projetos são: resolução de conflitos, aquisição de novas habilidades, motivação e liderança.

Capacitar alunos a trabalhar em equipe é entendido, dentro deste projeto pedagógico, como uma metodologia "progressiva" envolvendo alunos e professores. Este processo deve ser mais elaborado e planejado que a simples divisão de turmas em grupos de alunos e a subsequente distribuição de tarefas. O aluno aprenderá a trabalhar em equipes a partir da evolução destas de acordo com uma escala crescente de autonomia no decorrer dos anos do curso de Engenharia:

Nível 1 (1° e 2º semestres): equipe recém-organizada e com poucas responsabilidades sobre o processo total. As atividades principais são: aprender princípios de organização de trabalho, treinamento mútuo e respeito a prazos.

Nível 2 (3° e 4º semestres): responsabilidade maior e as atividades compreendem: melhoria contínua, planejamento e controle de atividades.

Nível 3 (5° e 6º semestres): aumenta a responsabilidade e as atividades compreendem: trabalho simultâneo de todos os membros da equipe, coordenação de projeto.

Nível 4 (7° e 8º semestres): equipe autogerenciável, assume 80% das atividades funcionais; supervisão, gerenciais e funcionais do grupo. A difusão do conhecimento permite que as técnicas evoluam e as equipes de trabalho atuem como facilitadores, dada a interação entre os seus componentes.

d) Domínio de técnicas experimentais

Diversos experimentos de ensino e aprendizagem bem-sucedidos na área de Engenharia têm exercitado a imaginação do aluno, estimulando-o a relacionar os fenômenos observados aos conceitos teóricos de interesse. Entretanto, as aulas de laboratório NÃO devem ser entendidas apenas como ferramentas pedagógicas complementares às aulas teóricas. É possível utilizar experimentos como ferramentas de assimilação de novos conceitos. Na maioria dos casos, os Projetos Integrados envolvem a construção de um protótipo do equipamento sendo projetado. Nestes casos, os conhecimentos adquiridos nos laboratórios são utilizados de forma específica e sistemática, complementando os conhecimentos teóricos envolvidos no projeto. As práticas são realizadas em diversos laboratórios listados na Seção 2.3.1.

e) Comunicação de ideias

O currículo enfatiza a leitura, a escrita e a pesquisa. O aluno aprende a escrever um texto técnico e a apresentar oralmente e visualmente um projeto. Ao final de cada semestre, cada equipe apresenta os resultados do Projeto Integrado aos demais alunos da classe. A apresentação do projeto contempla um memorial técnico, o projeto em si (na forma de desenhos técnicos, esquemas elétricos ou o protótipo) e um artigo sobre os fundamentos utilizados para o desenvolvimento do projeto.

f) Uso do computador como ferramenta

Ao longo de todo o currículo, o uso de computador é essencial para alterar continuamente o estudo e a prática de Engenharia. No primeiro ano, os alunos são introduzidos a algoritmos, linguagens de alto nível e pacotes computacionais atualizados. A partir do segundo ano, os alunos utilizam estes conhecimentos como ferramentas para a formulação matemática, a aceleração de processos de cálculo e a solução dos problemas de engenharia. Sugere-se a limitação do número de pacotes e linguagens a alguns poucos padrões mais interessantes ao conjunto de disciplinas do curso.

g) Obtenção de habilidades duradouras

Levando em consideração a metodologia apresentada, o objetivo final é incorporar ao aluno o hábito de aprender a aprender.

2.3.1 Ambiente físico de aprendizagem

SALAS DE AULA

Os alunos do curso de Engenharia Mecatrônica contam com a infraestrutura de salas de aula da EESC. Neste caso, as disciplinas teóricas costumam ser ministradas nos blocos B e C de salas de aula. As salas de aula desses blocos contam com carteiras, lousa, ar condicionado, ventilador de teto, computador, projetor multimedia, boa iluminação e boa ventilação. Esses ambientes permitem o desenvolvimento de aulas expositivas ou atividades em grupo, onde o(a) aluno(a) pode resolver problemas específicos apresentados pelo docente. Também, é possível que os alunos apresentem os resultados das atividades nesses ambientes através de apresentações e seminários. Com isso, os alunos desenvolvem tanto seus conhecimentos técnicos quando habilidades de comunicação e trabalho em equipe.

LABORATÓRIOS

Diversas disciplinas do curso de Engenharia Mecatrônica envolvem atividades em laboratório. Essas atividades envolvem tanto simulações computacionais em ambiente de sala de computadores quanto testes em bancadas experimentais. Assim, os alunos do curso de Engenharia Mecatrônica contam com um infraestrutura de salas de computador e salas de laboratório para o desenvolvimento das atividades práticas. Os laboratórios disponíveis e respectivas disciplinas estão listados na Tabela 1.

Tabela 1. Lista de disciplinas e respectivos ambientes de laboratório.

Disciplina	***Laboratório***	***Equipamento***
7600109 Laboratório de Física Geral I	Laboratórios do IFSC	Bancadas experimentais
7600110 Laboratório de Física Geral II	Laboratórios do IFSC	Bancadas experimentais
7500017 Química Geral Experimental	Laboratórios do IQSC	Bancadas experimentais
SEM0528 Introdução à Engenharia Mecatrônica	Sala de Computadores Prédio M2	Computadores e microprocessadores
SSC0304 Introdução à Programação para Engenharia	Salas de Computadores do CISC e do ICMC	Computadores
SEM0564 Desenho Técnico Mecânico I	Laboratório de CAD do SEM	Computadores
SEM0565 Desenho Técnico Mecânico II	Laboratório de CAD do SEM	Computadores
SEM0581 Prática de Tópicos de Computação	Sala de Computadores Prédio M2	Computadores
SEM0300 Cálculo Numérico	Sala de Computadores do ICMC	Computadores
SMM0193 Engenharia e Ciências dos Materiais I	Laboratório de Materiais do SMM	Bancadas experimentais
SMM0194 Engenharia e Ciências dos Materiais II	Laboratório de Materiais do SMM	Bancadas experimentais
SEM0388 Princípios de Metrologia Industrial	Laboratório de Metrologia do SEM	Bancadas experimentais

Tabela 1. Lista de disciplinas e respectivos ambientes de laboratório. (cont.)

Disciplina	***Laboratório***	***Equipamento***
Problemas de Engenharia Mecatrônica I a V	Laboratório Multidisciplinar Prédio M2	Bancadas experimentais
SEL0455 Laboratório de Sistemas Digitais	Laboratório do SEL	Bancadas experimentais
SEM0142 Sensores e Sistemas de Medidas	Laboratório Multidisciplinar Prédio M2	Bancadas experimentais
SEM0536 Sistemas de Controle I	Laboratório Multidisciplinar Prédio M2	Bancadas experimentais
SEM0538 Sistemas de Controle II	Laboratório Multidisciplinar Prédio M2	Bancadas experimentais
SEM0570 Práticas em Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos	Sala de Computadores Prédio M2	Computadores
SEL0336 Aplicação de Microprocessadores	Laboratório do SEL	Computadores e microprocessadores
SEM0541 Projeto de Sistemas Mecatrônicos I	LabMaker do Prédio M2	Bancadas e ferramentas
SEM0542 Projeto de Sistemas Mecatrônicos II	LabMaker do Prédio M2	Bancadas e ferramentas
SEM0320 Interfaces Eletromecânicas	Laboratório Multidisciplinar Prédio M2	Bancadas experimentais
SEM0540 Elementos de Automação	Laboratório de Robótica do CROB	Bancadas experimentais
SEM0544 Sistemas Embarcados	Sala de Computadores Prédio M2	Computadores
SEM0590 Dinâmica de Sistemas Robóticos	Laboratório de Automação do Prédio M2	Robô industrial Kuka

Nesses ambientes, os alunos desenvolvem atividades práticas que fortalecem o seu aprendizado de forma empírica, resolvendo problemas apresentados pelo docente e desenvolvendo habilidades tanto técnicas quanto de trabalho em equipe, comunicação, resolução de conflitos e liderança.

LABMAKER

Os alunos do curso de Engenharia Mecatrônica contam também com um ambiente LabMaker no Prédio M2 do Departamento de Engenharia Mecânica (SEM), isto é, uma sala com bancadas, ferramentas e equipamentos onde os alunos podem desenvolver projetos que envolvem a construção de protótipos. Trata-se de uma sala de amplo uso, disponível aos alunos desde o início do curso e especialmente útil para o desenvolvimento das atividades de integração previstas na cadeia de disciplinas de Problemas de Engenharia Mecatrônica (I a V) e nas disciplinas de Projetos de Sistemas Mecatrônicos (I e II). Esta sala também está disponível para os alunos desenvolverem Iniciações Científicas (IC), Projetos Finais de Curso (PFC) e Atividades Acadêmicas Complementares (AACs).

2.3.2 Ambiente virtual de aprendizagem (AVA)

Com a iniciativa institucional da USP para a utilização de AVAs e a criação do e-disciplinas USP (disponível em https://edisciplinas.usp.br/) e a pandemia da COVID19, a maioria das disciplinas dos cursos da EESC-USP começaram a usar, de forma complementar, essa plataforma que já se integra com o sistema JupiterWeb de graduação. Além do e-disciplina, alguns professores também optam por utilizar o Google Classroom (https://edu.google.com/), uma vez que as contas de e-mails da USP são vinculadas ao Google e a integração com o Google Drive e demais funcionalidades é facilitada. Além disso, para disciplinas internacionais, o Google apresenta uma interface mais comum aos estudantes estrangeiros. Mais uma opção à disposição dos docentes da USP é o Portal de vídeo aulas e-Aulas USP (http://eaulas.usp.br/portal/home). No e-Aulas o professor pode adicionar um vídeo de uma aula específica e combiná-lo com outros para formar trilhas que promovam o ensino de determinado conteúdo.

2.3.3 Viagens didáticas

As viagens didáticas para a realização de visitas às empresas e outras organizações possuem um importante papel na formação dos futuros Engenheiros. Por meio delas é possível apresentar situações reais da futura profissão aos estudantes, ter contato com o ambiente real de atuação e profissionais que nele atuam, além de possibilitar a busca de informações a serem estudadas durante as disciplinas do curso, usando de problemas e/ou dados e informações reais. As viagens didáticas podem ser promovidas pelo docente de disciplinas que já preveem na ementa a viagem, pela secretaria acadêmica do curso ou Semana de Engenharia, desde que sob a supervisão de um docente. A Tabela 2 apresenta a lista das disciplinas que realizam essas viagens didáticas e o caráter que essas atividades têm em cada uma delas.

Tabela 2. Lista de disciplinas com viagens didáticas.

Disciplina	***Caráter da viagem didática***
SEM0104 Mecanismos	Complementar
SEM0531 Problemas de Engenharia Mecatrônica III	Complementar
SEM0537 Problemas de Engenharia Mecatrônica V	Complementar
SEM0142 Sensores e Sistemas de Medidas	Complementar
SEM0540 Elementos de Automação	Complementar
SEM0541 Projeto de Sistemas Mecatrônicos I	Complementar
SEM0542 Projeto de Sistemas Mecatrônicos II	Complementar
SEM0544 Sistemas Embarcados	Complementar

2.4 Metodologia de avaliação de aprendizagem

2.4.1 Avaliação da aprendizagem

As avaliações consideram aspectos qualitativos e quantitativos do ato de ensinar, visando alcançar os objetivos propostos da universidade, contribuindo para a formação de cidadãos e bons profissionais que deem conta de responder às exigências colocadas no seu campo de atuação profissional. O professor, no ato de avaliar continuamente, coleta, analisa e sintetiza os resultados dos estudantes, produzindo uma

configuração do que foi, efetivamente, aprendido, além de atribuir uma qualidade a esta configuração da aprendizagem.

As formas de avaliação das habilidades e competências desenvolvidas nas disciplinas são partes integrantes de cada componente curricular e estão disponíveis na ementa da disciplina, a qual é pública e disponível no JupiterWeb (https://uspdigital.usp.br/jupiterweb). Compõem o sistema de avaliação do curso de Engenharia Mecatrônica: avaliações individuais e em grupo (oral ou escrita), projetos, relatórios, apresentações, maquetes, simulações computacionais, protótipos, entre outras.

A avaliação é inclusiva e acessível, de acordo com o desenho universal para aprendizagem (Resolução CES CNE 001 26/03/2021), adaptando-se às diferentes necessidades dos estudantes. Isso inclui a disponibilização de recursos e métodos de avaliação alternativos para estudantes com necessidades especiais e a adoção de diferentes estratégias de ensino para acomodar diversos estilos de aprendizagem.

O processo de avaliação é transparente e justo, com critérios claramente definidos e comunicados aos alunos. Os resultados das avaliações são utilizados não apenas para medir o desempenho acadêmico, mas também como uma ferramenta para melhorar continuamente o currículo e as metodologias de ensino.

2.4.2 Auto avaliação e gestão de aprendizagem do curso

O processo de auto avaliação e gestão de aprendizagem do curso contempla os instrumentos de avaliação das competências desenvolvidas, e respectivos conteúdos, o processo de diagnóstico e a elaboração de planos de ação para a melhoria da aprendizagem, especificando as responsabilidades e a governança do processo.

As pessoas envolvidas no processo de aprendizagem - docentes, discentes e egressos - têm a oportunidade de expressar suas percepções, comentários e sugestões, visando a proposição de melhorias na organização e metodologia das disciplinas, bem como na estrutura do curso. Essas manifestações podem ser encaminhadas à coordenação do curso, que dará encaminhamento à discussão, análise, e eventual, proposição de alterações. Uma vez constatada a necessidade de se implementar alterações na estrutura do curso, essas são avaliadas em órgãos colegiados, e se aprovadas, implementadas.

O curso de Engenharia Mecatrônica também realiza fóruns/seminários com a participação de profissionais, empresas e outras organizações públicas e privadas, a fim de contribuir nos debates sobre as demandas sociais, humanas e tecnológicas para acompanhar a evolução constante da Engenharia, para melhor definição do perfil do curso.

2.5 Projeto de final de curso (PFC)

A realização do Projeto Final de Curso (PFC) é uma atividade de síntese e integração do conhecimento e é obrigatória para a formação. Deve versar sobre um problema de engenharia, cuja solução requer competências vinculadas à área de atuação do profissional de Engenharia Mecatrônica.

Para o desenvolvimento do PFC, há duas disciplinas obrigatórias, SEM0399 Projeto de Final de Curso I e SEM0404 Projeto Final de Curso II. O Projeto de final de curso poderá ser realizado sob a orientação de um docente da EESC ou de outra unidade mediante autorização da coordenação do curso. Por se tratar de um projeto, mesmo sendo de

final de curso, o trabalho pode ser realizado individualmente ou em grupo de até 2 integrantes, dependendo da complexidade. Caberá ao orientador definir o número de alunos envolvidos na realização do projeto.

Para conclusão do PFC, o estudante deverá compilar uma monografia e submetê-la a uma banca examinadora. A monografia deve ser escrita em linguagem técnica/científica. A avaliação pela banca pode ser substituída pela comprovação de apresentação do trabalho em evento reconhecido pela comunidade científica da área. A solicitação de dispensa de apresentação para a banca deve ser feita por meio de solicitação específica do orientador à CoC-Engenharia Mecatrônica, acompanhada de parecer sobre o artigo e documentação comprobatória da publicação e apresentação pelo estudante como primeiro autor, bem como da qualidade do evento.

2.6 Estágio supervisionado

O/A aluno(a) do curso de Engenharia Mecatrônica deve realizar um mínimo de 180 horas de estágio supervisionado. O estágio curricular supervisionado visa proporcionar uma experiência prática na área de Engenharia Mecatrônica e está indicado, preferencialmente, para o último ano do curso. A estrutura curricular desse período (5º ano) oferece flexibilidade ao estudante para organizar o estágio conforme as suas necessidades e em harmonia com outras atividades, como períodos de intercâmbio no exterior. O estágio deve estar conforme a Lei Nacional de Estágios vigente na data, bem como seguir os procedimentos estabelecidos pela Comissão de Graduação (CG) e Serviço de Estágios e Relações Internacionais da EESC (CCInt).

Atividades realizadas no exterior, iniciação científica e outros tipos de atividades acadêmicas poderão ser válidas como estágio desde que atendam às determinações da CoC-Engenharia Mecatrônica mediante solicitação do estudante. Além do estágio supervisionado obrigatório, o aluno poderá realizar estágios adicionais no decorrer do curso, incluindo estágios de férias, desde que consoante às leis de estágio e procedimentos vigentes.

A estrutura curricular foi planejada de forma a permitir que o estudante tenha tempo suficiente para se dedicar às atividades do estágio. No período em que o estudante não estiver cursando disciplinas, poderá realizar até 40 horas semanais de estágio, conforme Artigo 10, Inciso II, parágrafo 1º. Da Lei no. 11788, de 25/09/2008. Conforme orientação da CJ da Universidade, aprovada pela CG em reunião de 22/04/2010 e pela Egrégia Congregação, em reunião de 14/05/2010, há a possibilidade de estágios de 8 horas diárias, em períodos em que não se realizem atividades didáticas.

2.7 Atividades acadêmicas complementares (AAC)

As Atividades Acadêmicas Complementares (AACs) são atividades realizadas pelos alunos ao longo do curso de graduação, que visam flexibilizar a formação profissional, científica, social e cultural do estudante nas áreas de ensino e formação sócio cultural, responsabilidade social e interesse coletivo, pesquisa e formação profissional e extensão, e aperfeiçoamento. As AACs da EESC foram estabelecidas conforme as diretrizes nacionais e estaduais, e seguem a regulamentação da USP estabelecida na Resolução CoG, CoCEx e CoPq Nº 7788, de 26 de agosto de 2019 (USP, 2019).

A flexibilização curricular, através de AACs, permite a participação dos discentes na construção de seu próprio currículo e incentiva a produção de forma diversificada e interdisciplinar do conhecimento. A USP iniciou o trabalho de reconhecimento de

AACs no ano 2000, com a criação de disciplinas voltadas para o extensionismo, na resolução CoG e CoCEx de nº 4738 (EESC, 2020). Este conceito foi ampliado nos anos posteriores e considera, além da extensão, os dois outros pilares da atuação universitária: pesquisa e ensino. Assim, as AACs do curso de Engenharia Mecatrônica são classificadas conforme a resolução CoG, CoCEx e CoPq, Nº 7788, em:

- Atividades Acadêmicas Complementares de Graduação (AACG)
- Atividades Acadêmicas Complementares de Cultura e Extensão Universitária (AACCE),
- Atividades Acadêmicas Complementares de Pesquisa (AACPq)

A inclusão da pesquisa é um diferencial dos cursos da USP e está alinhada com a política institucional de uma universidade que se compromete, se destaca e tem como missão a melhoria da sociedade por meio da pesquisa científica e sua aplicação tecnológica. Também está alinhada com as diretrizes para estrutura curricular dos cursos da EESC, aprovada na 589ª reunião da Congregação em sessão de 5/12/2014, que recomenda a integração entre ensino de graduação e pesquisa para todos os cursos da EESC (EESC, 2014). Este direcionamento visa a formação de engenheiros com formação científica mínima e o oferecimento de uma "trilha" para a formação de engenheiros capazes de atuar em pesquisa.

As AACs fazem parte da atividade curricular obrigatória do curso de Engenharia Mecatrônica. O aluno do curso deverá cumprir um mínimo de 1 crédito-trabalho (30 horas) oriundos de AACs, que podem ser desenvolvidas durante todos os semestres, do início ao final do curso de graduação. O número máximo de horas em AACs que o aluno poderá incluir em seu histórico é de 360 horas.

A definição de quais atividades realizar é uma decisão individual do aluno, conforme sua orientação vocacional e plano de carreira. A lista das atividades, incluindo os números correspondentes de créditos, foi definida pela Comissão de Graduação e está disponível na intranet da EESC, seção do Serviço de Graduação (https://eesc.usp.br/intranet/). A lista contém ainda o procedimento para a solicitação dos créditos no Sistema JupiterWeb.

Parte significativa das AACs estão associadas a grupos de extensão estáveis e de tradição, orientados por docentes. Esses grupos recebem reconhecimento da EESC e isso acontece por meio de recadastramento anual realizado pela Comissão de Cultura e Extensão e Comissão de Graduação. Há também uma lista de Grupos relacionados às atividades de cultura, que pode ser acessada em https://eesc.usp.br/intranet/. Os alunos do curso de Engenharia Mecatrônica podem consultar esses cadastros como forma de orientação na busca de oportunidades para o cumprimento dos créditos.

2.8 Atividades extensionistas curricularizadas (AEX)

Extensão Universitária é o processo educativo, cultural e científico que articula oensino e a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre a Universidade e a Sociedade. A extensão é uma via de mão-dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico. No retorno à Universidade, docentes e discentes trarão um aprendizado que, submetido à reflexão teórica, será acrescido àquele conhecimento. Esse fluxo, que estabelece a troca de saberes sistematizados, acadêmico e popular, terá como consequências a produção

do conhecimento resultante do confronto com a realidade brasileira e regional, a democratização do conhecimento acadêmico e a participação efetiva da comunidade na atuação da Universidade. Além de instrumentalizadora deste processo dialético de teoria/prática, a extensão é um trabalho interdisciplinar que favorece a visão integrada do social (FORPROEX, 1987 in Política Nacional de Extensão Universitária, 2012, p. 15).

Uma AEX é uma atividade de extensão, coordenada por um docente, exercida por um(a) estudante e voltada à sociedade. Essa atividade poderá estar vinculada a um projeto ou programa de extensão. Tais atividades encontram-se contempladas em disciplinas que já compõem o currículo, programas, projetos e/ou atividades extracurriculares (extensionistas) realizadas pelos(as) discentes, desde que coordenadas por docentes e voltadas à sociedade. A participação dos(as) discentes em atividades extensionistas, de um lado, enriquece a sua formação e, de outro, promove a participação direta da universidade com a sociedade, o que beneficia ambas as partes. Além da concretização da articulação entre ensino, pesquisa e extensão, a conexão direta com a sociedade tem o potencial de ser uma relação transformadora da realidade social.

As AEXs fazem parte da atividade curricular obrigatória do curso de Engenharia Mecatrônica. O(A) aluno(a) do curso deverá ser protagonista durante o desenvolvimento da atividade e cumprir um mínimo de 10% da carga horária total do curso oriundos de AEXs, que podem ser desenvolvidos durante todos os semestres, do início ao final do curso de graduação. Considerando que, de acordo com o art. 2º da Deliberação CEE216/2023, as atividades de extensão podem compor a carga horária total do curso nos seguintes formatos: I – em componentes ou unidades curriculares separadas; II - como parte da carga horária de disciplinas; III - outras atividades (programa, projetos, oficinas, eventos, prestação de serviços), a carga horária de atividades extensionistas pode ser composta das seguintes atividades previstas no currículo do curso:

- Estágio supervisionado obrigatório, desde que envolva atividades com a sociedade (120h);
- Estágio supervisionado não obrigatório (horas excedentes de estágio), desde que envolva atividades com a sociedade;
- Disciplinas optativas de extensão;
- Atividades Acadêmicas Complementares reconhecidas como atividades de extensão pela Comissão de Cultura e Extensão da EESC;
- Projeto Final de Curso, desde que envolva atividades com a sociedade;
- Projetos de extensão reconhecidos pela Comissão de Cultura e Extensão da EESC.

Todas as atividades de extensão curricularizáveis serão cadastradas no Sistema Apolo da USP, documentadas, monitoradas e espelhadas no Sistema JupiteWeb da USP. O(A) estudante que cumprir as atividades de uma AEX receberá a carga horária correspondente via Sistema JupiterWeb. As disciplinas que oferecem carga horária de extensão bem como os projetos de extensão disponíveis aos alunos do curso são apresentados no Apêndice A.

2.9 Integração graduação/pós-graduação

As Diretrizes para a Estrutura Curricular dos Cursos de Graduação da EESC, publicadas em 2014, propõem a integração entre formação profissional e científica.

Nesse sentido, a congregação da EESC aprovou em 2019 o programa de formação integrada Graduação e Pós-Graduação. A motivação é fortalecer o ensino nas duas áreas, graduação e pós-graduação, por meio da troca de experiências e convívio dos estudantes, aproveitando a capacidade de pesquisa instalada na instituição. A integração ocorre a partir da junção dos alunos em uma disciplina com conteúdo compatível entre a graduação e pós-graduação da EESC-USP (disciplinas espelho). Os programas de Pós-Graduação da EESC preveem mecanismos para o aproveitamento dos créditos obtidos nessas disciplinas como créditos de disciplina de pós-graduação se o estudante for aprovado em Programa de Mestrado.

2.10 Internacionalização

A USP oferece diversas possibilidades de mobilidade internacional aos seus estudantes a partir de convênios estabelecidos com instituições de ensino e pesquisa estrangeiras. Os editais com essas oportunidades são disponibilizados ao estudante no sistema Mundus (https://uspdigital.usp.br/mundus/), no qual o estudante pode elaborar e submeter sua aplicação. A internacionalização ocorre principalmente na mobilidade de discentes em direção às instituições estrangeiras para realização de intercâmbios e programas de duplo-diploma. Exemplos dessas oportunidades:

- Intercâmbio:
    - Programas de intercâmbio acadêmico internacional com bolsas de estudo: Programa de Mérito Acadêmico da USP e Programa Santander Universidades com parceria com o Governo do Estado de SP;
    - Programas de intercâmbios acadêmicos internacionais sem bolsas de estudo: a partir de acordo de parceria firmado com a instituição estrangeira, os estudantes, com recursos próprios, podem realizar intercâmbios com inúmeras Instituições de Ensino no Exterior, localizadas em diferentes países da América Latina, América do Norte e Europa.
- Duplo-diploma:
    - Convênios de graduação com Instituições de Ensino no Exterior coordenados por docentes da EESC-USP, USP ou estabelecidos diretamente a partir da diretoria da EESC. Por exemplo, Groupe des Écoles Centrales (França), Universidade do Porto (Portugal), Universidade de Lisboa (Portugal) e Politecnico di Milano (Itália).

Outra forma de internacionalização do curso de Engenharia de Mecatrônica é através da recepção de estudantes estrangeiros. Estudantes de instituições de ensino estrangeiras podem realizar intercâmbio no Brasil através do programa Erasmus Mundus, coordenado pela AUCANI. Estudantes estrangeiros que queiram realizar integralmente o curso na EESC-USP podem fazê-lo via Programa de Estudantes-Convênio de Graduação (PEC-G), conforme Decreto da Presidência da República Nº 7.948, de 12 de março de 2013, conforme vagas oferecidas pela unidade.

2.11 Empreendedorismo e inovação

O incentivo ao empreendedorismo e à inovação ocorre em diferentes esferas, destacando-se atividades de ensino (disciplinas e grupos extracurriculares),

desenvolvimento de pesquisas em projetos de Iniciação Científica e participação em atividades de extensão.

Dentre as atividades extracurriculares que aproximam os estudantes da inovação e empreendedorismo podem-se citar a empresa juniores, em especial, a EESC jr. (EESC Jr., https://eescjr.com.br/) e o NEU - Núcleo de Empreendedorismo da USP (https://www.uspempreende.org/). O curso de Engenharia Mecatrônica também vislumbra o desenvolvimento de competências associadas à inovação e empreendedorismo no percurso de aprendizagem e nas componentes curriculares.

Os estudantes também podem contar com disciplinas de empreendedorismo oferecidas pela Pró-Reitoria de Graduação. Essas disciplinas visam apoiar projetos de startups da USP, sendo apoiadas por programas de aceleração e pelo NEU. As disciplinas são oferecidas remotamente e podem ser realizadas por qualquer estudante de graduação da USP.

Os estudantes que desejam empreender podem contar com a EESCIn - Centro Avançado EESC para Apoio à Inovação. Criado em 2014, este centro busca aproximar tecnologias e produtos em desenvolvimento na EESC com as empresas de base tecnológica, de modo a estimular a inovação e contribuir para a formação empreendedora da comunidade acadêmica.

Além disso, entende-se que o estudante ao participar de competições acadêmicas, projetos interdisciplinares e transdisciplinares, projetos de extensão, atividades de voluntariado, desenvolvimento de protótipos, monitorias, incubadoras e outras voltadas ao empreendedorismo, desenvolve competências empreendedoras.

3. CORPO DOCENTE

3.1 Composição e perfil dos docentes

O corpo docente responsável pelo curso de Engenharia Mecatrônica é formado por professores de vários Departamentos da EESC e por professores dos institutos de Arquitetura, Física, Química, Matemática e Computação do campus USP - São Carlos. Estes professores têm, na sua quase totalidade, a titulação de Doutor em sua área de atuação. A maioria dos docentes está no regime RDIDP (regime de dedicação integral à docência e à pesquisa).

São regimes de trabalho docente na Universidade o Regime de Dedicação Integral à Docência e à Pesquisa (RDIDP), o Regime de Turno Completo (RTC) e o Regime de Turno Parcial (RTP). O RDIDP, regime preferencial do corpo docente da USP, tem a finalidade de estimular a excelência e favorecer o aprimoramento contínuo das atividades de ensino, pesquisa, extensão e cultura. O docente em RDIDP está obrigado a dedicar-se plena e exclusivamente aos trabalhos de seu cargo ou função, vedado o exercício de outra atividade pública ou particular, salvo as exceções previstas neste Estatuto do Docente (ED).

3.2 Formação docente

A formação continuada do docente do curso é estimulada por ações promovidas pela EESC e pela USP:

- **Encontro de Preparação Pedagógica (EPP):** é um evento especialmente desenvolvido para o docente da EESC, com o objetivo de: promover a cultura do planejamento didático entre docentes e nos Departamentos da EESC; fornecer informações e orientações de práticas para elaboração de currículo e disciplinas por competências; e promover a troca de experiências entre docentes. O EPP é composta por palestras e oficinas sobre como estruturar currículos e disciplinas por competência, além de painel sobre elaboração de vídeos voltados para as disciplinas práticas e esclarecimentos sobre as iniciativas da Comissão de Graduação (CG) para a modernização e a atualização dos currículos e laboratório.
- **Pós-doutoramento:** Os docentes, por iniciativas individuais, podem solicitar afastamento para realização de atividades de pós-doutoramento. Essas atividades compreendem a realização de pesquisas em instituições nacionais ou internacionais.
- **Ações de mobilidade internacional:** Os docentes da EESC-USP podem realizar missões de trabalho vinculadas às vertentes ensino, pesquisa ou extensão em outras instituições. De forma recíproca, a USP recebe professores de outras instituições como por períodos de curta ou longa duração.
- **Comissão de Formação didático pedagógica da Pró-Reitoria de Pós-Graduação (PRPG-USP):** O objetivo das atividades organizadas pela Comissão é fomentar a implementação de política básica de complementação da formação docente, acessível a todos os alunos de Pós-Graduação da Universidade, com foco nos saberes docentes gerais. A atuação proposta pela PRPG é desenvolvida com base em três pilares, dependentes entre si: formação didático-pedagógica dos pós-graduandos; aprimoramento pedagógico dos professores, e criação de espaços de experimentação em pedagogia (https://sites.usp.br/docencia/).

3.3 Avaliação contínua

A USP realiza continuamente avaliações de desempenho em seus diversos setores que envolvem ensino, pesquisa e extensão. É uma forma de saber se está cumprindo a missão de formar recursos humanos qualificados, além de gerar e transferir conhecimento para a sociedade que a mantém por meio de impostos. Também, serve para planejar o futuro e aprimorar caminhos. O sistema de avaliação institucional e docente na USP é centrado em projetos acadêmicos das diferentes instâncias universitárias. As unidades de ensino, institutos especializados e museus elaboram seus projetos e, a partir deles, é a vez dos departamentos produzirem os seus e, por último, o docente.

O projeto acadêmico é um plano de ações no qual o docente, o departamento e a unidade definem objetivos e metas para os próximos cinco anos. Dentre essas metas, explicitamente estão as relacionadas ao ensino de graduação. Todo esse processo é coordenado pela Comissão Permanente de Avaliação (CPA), que recebeu um novo regimento e é formada por uma Comissão Plenária (CP) e duas câmaras específicas: a Câmara de Avaliação Institucional (CAI) e a Câmara de Atividades Docentes (CAD).

3.3.1 Avaliações das secretarias acadêmicas

Algumas secretarias acadêmicas vinculadas aos cursos regularmente oferecidos na EESC, a exemplo da Secretaria Acadêmica da Engenharia Mecatrônica (SADEM), colaboram com o processo de ensino aprendizagem, procurando reconhecer o esforço dos professores que atendem aos respectivos cursos. O resultado geral de todo o processo é divulgado entre o corpo docente e discente, sendo a realimentação, seja esta positiva ou negativa, enviada individualmente para o professor interessado.

4. INFRAESTRUTURA

A infraestrutura da instituição auxilia na complementação do aprendizado e na ampliação da capacitação do estudante. Além dos espaços de apoio didático, materiais, acesso à informática, são necessários espaços e pessoas capacitadas para o funcionamento do curso, passando também por infraestrutura de apoio social, saúde e econômico.

4.1 Infraestrutura física de apoio ao ensino

O Campus São Carlos dispõe de diversos espaços de aprendizagem como salas de aula com variados tamanhos e disposição de mobiliário para atender os diversos perfis de disciplinas dos cursos oferecidos, espaços de convivência, bibliotecas, espaços para o desenvolvimento de atividades extracurriculares e laboratórios de ensino e pesquisa. Cabe destacar:

- **Salas de Aulas:** equipadas com lousa, internet, data show e computador. As salas possuem iluminação natural e artificial, climatização por ar-condicionado e/ou ventiladores. Além disso, os elementos construtivos possibilitam a utilização de ventilação de forma reversível entre a natural e a artificial, uma vez que a maioria possui janelas adequadamente dimensionadas.
- **Laboratórios:** Alguns laboratórios são comuns a todos os cursos como, por exemplo, de Física, Química e Computação. Entretanto, há outros específicos, dependendo da demanda do curso, conforme listados na Tabela 1 (seção 2.3.1).
- **Bibliotecas:** composto por mais de 960 mil volumes (livros, revistas científicas, teses, relatórios técnicos e materiais especiais de audiovisual e multimídia), o acervo do Campus USP de São Carlos está distribuído fisicamente em sete bibliotecas, ligadas à EESC, Instituto de Arquitetura e Urbanismo (IAU), Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC), Instituto de Física de São Carlos (IFSC), Instituto de Química de São Carlos (IQSC), Biblioteca da Prefeitura do Campus USP de São Carlos (PUSP-SC) e Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC).

  Todas integram a Agência de Bibliotecas e Coleções Digitais (ABCD) da USP, por meio da qual o usuário pode ter acesso às informações e ao acervo geral da Universidade.

- **Seção Técnica de Informática (STI):** provê salas de aula informatizadas compartilhadas entre alunos dos diversos cursos de graduação da EESC.
- **Centro de Tecnologia Educacional para Engenharia (CETEPE):** possui auditórios e recursos para a realização de aulas virtuais e salas para videoconferência.

4.2 Acessibilidade

A acessibilidade e o desenho universal são imprescindíveis quando se busca a organização de espaços que atendam às necessidades dos usuários de forma universal. Nesse sentido, a USP tem um conjunto de normas internas de acessibilidade nos ambientes administrativo, pesquisa, espaços de ensino e aprendizagem e extensão

com o objetivo de promover a inclusão de estudantes com necessidades especiais, contribuindo com a diversidade no Campus.

As informações sobre necessidades especiais dos estudantes são coletadas no vestibular da FUVEST e ENEM USP. Existe, ainda, outra oportunidade de declarar necessidades especiais por meio do sistema Júpiterweb no Perfil de Deficiência, contemplando todos os alunos (não só os ingressantes pela FUVEST e ENEM USP). Os dados são enviados para a CoC – Engenharia Mecatrônica e o coordenador, com o apoio da administração, acompanha o estudante de forma a garantir que sejam oferecidas condições de acesso aos recursos da Universidade.

4.3 Infraestrutura de apoio discente

Os estudantes do Curso de Engenharia da EESC-USP contam com os seguintes serviços de apoio:

- **Alimentação:** o estudante pode se alimentar diariamente em um dos dois refeitórios do Restaurante Universitário (área 1 e área 2), com opções (self-service).

- **Saúde:** a Unidade Básica de Assistência à Saúde (UBAS) do Campus da USP em São Carlos oferece ao estudante atendimento médico e odontológico gratuito. O estudante também tem disponível o atendimento psicológico, vinculado ao Serviço de Promoção Social.

- **Programa de apoio à permanência e formação estudantil (PAPFE):** a Resolução n. 8360 de dezembro de 2022 institui o auxílio permanência no âmbito da Política de Apoio à Permanência e Formação Estudantil da USP, e compreende:
  - Auxílio financeiro integral, cujo valor monetário é publicado em edital, anualmente, pela Pró-Reitoria de Inclusão e Pertencimento;
  - Vaga nas Moradias Estudantis da USP complementada por auxílio financeiro parcial cujo valor é publicado em edital, anualmente, pela Pró-Reitoria de Inclusão e Pertencimento. As vagas em moradia na moradia estudantil terão preenchimento prioritário, de acordo com a disponibilidade de vagas do campus. Os estudantes priorizados na seleção socioeconômica e não contemplados com vaga nas moradias concorrerão ao auxílio financeiro. O auxílio permanência será, obrigatoriamente, acompanhado de refeições gratuitas nos Restaurantes Universitários.

- **Centro Acadêmico:** o Centro Acadêmico "Armando de Salles Oliveira" (CAASO) é a entidade representativa dos estudantes e oferece atividades culturais, como shows, exposições, oficinas e cursos.

- **Secretaria Acadêmica:** a Secretaria Acadêmica do curso de Engenharia Mecatrônica (SADEM) está inserida no contexto do CAASO, mas conta somente com representantes do curso de Engenharia Mecatrônica. A SADEM promove atividades que estão diretamente ligadas ao curso como realização de Fórum de discussão entre estudantes e professores a cada dois anos, divulga informações importantes sobre o curso, organiza palestras e debates, auxilia em ações de feedback de disciplinas, contribui na Semana de Recepção aos Calouros, apresentando o Campus e realizando o apadrinhamento dos estudantes ingressantes, organiza visita técnica com o apoio dos docentes e também oferece atividades culturais.

- **Creche:** a Creche e Pré-Escola do Campus atende a filhos de professores, funcionários e estudantes, com idade entre 9 meses a 6 anos.

- **Esportes e Atividade Física:** o Centro de Educação Física, Esportes e Recreação (CEFER) do Campus oferece aos estudantes atividades físicas e esportivas promovendo qualidade de vida e uma infraestrutura composta por quadras, campo de futebol, piscina, academia e ginásio poliesportivo. Destaca a Atlética CAASO cuja missão é incentivar a prática de esportes no Campus, promover a integração entre os estudantes do Campus e promover ações em prol do bem-estar social.

- **Moradia:** o Campus dispõe de cinco blocos de alojamento. A seleção dos interessados é feita por uma comissão, considerando a situação socioeconômica do estudante de graduação.

- **Mobilidade entre áreas do campus:** durante o período letivo, os estudantes têm à disposição, sem custo, linhas de ônibus que fazem a conexão entre as áreas 1 e 2 do Campus de São Carlos.

- **Sala Pró-aluno:** o objetivo principal deste espaço e similares é disponibilizar aos estudantes de graduação recursos de informática para o desenvolvimento de seus trabalhos acadêmicos, através de softwares específicos utilizados pelo curso e AVAs. Além disso, a Seção Técnica de Informática disponibiliza salas, softwares e licenças de uso para os alunos da graduação. Mais informações podem ser obtidas em https://informatica.eesc.usp.br/.

- **Serviço de Promoção Social:** o Serviço de Promoção Social e Moradia Estudantil (SVSOCIAL) do campus USP São Carlos desenvolve atividades voltadas a estudantes, professores, funcionários e comunidade USP em geral. Possui como principal objetivo fornecer, por meio de suas ações, condições para que o estudante da USP possa manter-se condignamente, podendo ampliar suas atividades acadêmicas, visando concluir o curso ao qual se encontra vinculado (ver http://www.puspsc.usp.br/promocao-social/).

- **Centro de convivência, inovação, tecnologia e ensino (CITE):** um conjunto de espaços e serviços que atenderão a comunidade para o desenvolvimento de atividades acadêmicas e extracurriculares. É constituído por um Laboratório do tipo Maker, destinado à construção de pequenos protótipos, apoiando o ensino de graduação e pós-graduação, pesquisa e extensão e espaços de integração e serviços que estão distribuídos entre os prédios do Serviço de Biblioteca, CETEPE, EESCIn e do STI.

4.4 Administração acadêmica

Os cursos de Engenharia da EESC possuem a seguinte estrutura de administração acadêmica:

- **Conselho de Graduação**, órgão central da Universidade de São Paulo que centraliza a política educacional desta Universidade.

- **Comissão de Graduação da EESC**, subordinada à Congregação da EESC, que terá a responsabilidade de administrar de uma forma harmônica, no âmbito da

Unidade e da USP, os Projetos Pedagógicos, as Estruturas Curriculares e os Programas das disciplinas.

- **Comissão Coordenadora do Curso (CoC)**, subordinada à Comissão de Graduação da EESC, com a responsabilidade de administrar o Projeto Pedagógico, a Estrutura Curricular e os Programas das disciplinas; zelando por sua atualização e qualidade.

- **Conselho dos Departamentos**, os departamentos que oferecem disciplinas ao curso de Engenharia Mecatrônica que terão a responsabilidade de administrar a execução das atividades previstas no Projeto Pedagógico, na Estrutura Curricular do Curso e nos Programas das disciplinas.

A principal responsabilidade dos cursos de Engenharia da EESC é assumida pela Comissão Organizadora do Curso, que define o projeto pedagógico, a organização curricular, as unidades curriculares e os aspectos pedagógicos e metodológicos do curso. Além disso, é responsável pela elaboração de propostas de alteração curricular que visem o aperfeiçoamento do curso em um processo onde há manifestação dos departamentos da EESC ou outras unidades da USP que participam do curso.

4.5 Serviço administrativo de apoio

Os cursos são amparados por unidades administrativas especializadas e Centros de apoio da EESC-USP e destacam-se:

- **Serviço de Graduação (SVGRAD):** compete ao serviço de graduação a administração da vida acadêmica do aluno, assessorando a CoC Engenharia Mecânica e professores nas rotinas acadêmicas referentes às disciplinas.

- **Seção de Apoio Institucional (SCAPINS):** auxilia na condução dos trabalhos da CoC Engenharia Mecânica. Apoia o coordenador e seus membros durante a eleição, preparação de reuniões, tramitação de processos, gestão de verbas e orçamentos do curso.

- **Serviço de estágios e relações institucionais (SVERI):** compete apoiar e coordenar as tarefas administrativas relacionadas aos estágios, bolsas de monitoria para disciplinas, eventos e recepção de comitivas de visitantes e convênios e relações com outras instituições e empresas.

- **Serviço de biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes (SVBIBL):** apoia a aquisição e disponibilização de acervo bibliográfico físico e digital, treinamento e apoio em normalização, busca de material bibliográfico e realização de treinamentos e eventos para alunos de graduação.

- **Seção Técnica de Informática (STI):** providencia os serviços relacionados à infraestrutura lógica e softwares utilizados em salas e disciplinas.

- **Centro de Tecnologia Educacional para Engenharia (CETEPE):** oferece suporte com recursos avançados de gravação e edição audiovisual.

- **Comissão de cooperação internacional (CCInt):** assessora a Diretoria em assuntos relacionados a convênios e contratos com instituições acadêmicas e

de pesquisa do exterior, trabalhando em parceria com a Pró-Reitoria de Relações Internacionais.

4.6 Acolhimento e acompanhamento

Diferentes ações de acolhimento e acompanhamento são realizadas, algumas direcionadas aos alunos ingressantes e outras visando o bem-estar dos alunos na sua trajetória na universidade. Essas ações estão descritas a seguir.

4.6.1 Semana de recepção

A primeira semana de aula é uma semana institucionalizada pela USP, denominada Semana de Recepção aos Calouros (http://www.usp.br/manualdocalouro/). É um período em que as aulas regulares dos estudantes ingressantes são substituídas por atividades como gincanas, oficinas, palestras, campanhas educativas e ações sociais. Apesar de denominada Semana, a recepção se estende pelos primeiros meses com diversas atividades. Também são divulgadas as oportunidades oferecidas pela EESC: atividades acadêmicas complementares, iniciação científica, programas de intercâmbio, entre outros.

4.6.2 Programa de tutoria

Este programa integra as ações de apoio à permanência estudantil na USP para promover o acompanhamento, o acolhimento e a integração dos(as) ingressantes no seu primeiro ano de curso e favorecer a interação dentro da comunidade EESC (ingressantes, monitores, tutores-docentes e alumnus).

O objetivo é acompanhar e orientar o(a) aluno(a) nos dois primeiros anos da sua trajetória na universidade, auxiliando na sua adaptação à vida universitária, identificando suas demandas, contribuindo com o seu amadurecimento e facilitando a condução do seu curso. Contribuir, também, com o seu desenvolvimento técnico e emocional, ampliando as perspectivas da sua formação profissional por meio de atividades e encontros regulares e sistematizados.

O programa conta com disciplinas optativas (Tutoria Acadêmica I e II) criadas pela CG-EESC e oferecidas aos alunos dos dois primeiros anos do curso. As disciplinas incluem palestras, divulgação de serviços oferecidos no campus, rodas de conversas sobre temas de interesse, dentre outras atividades pertinentes à tutoria e ao acolhimento.

O programa conta com tutor-docente, egressos do curso (figurando como mentores) e alunos veteranos do curso (figurando como monitores). Os requisitos e atribuições de cada papel estão definidos no Programa de Tutoria, aprovado pela CG-EESC em 2022.

Os alunos ingressantes pelo Programa de Estudantes - Convênio de Graduação (PEC-G), em uma ação conjunta entre o Ministério da Educação e do Ministérios de Relações Exteriores, recebem um tutor acadêmico para que, junto deste, possa planejar a sua trajetória acadêmica ao longo do curso.

4.6.3 Programa de apoio à permanência e formação estudantil

O Programa de Apoio à Permanência e Formação Estudantil (PAPFE) faz parte da política de permanência da USP. É um programa de benefícios e bolsas oferecido aos alunos de graduação e pós-graduação da universidade. O objetivo é diminuir a evasão causadas por dificuldades socioeconômicas, oferecendo aos estudantes selecionadas(os) as condições necessárias para continuarem os seus cursos. Por isso, a seleção das (os) estudantes que participarão do programa é feita por avaliações socioeconômicas (https://prip.usp.br/apoio-estudantil/).

4.6.4 Atividades esportivas e culturais

Os estudantes podem desenvolver diferentes atividades organizadas e oferecidas pelo centro acadêmico e cultural. Dentre essas, ressaltam-se atividades culturais como cursos de teatro e danças. Essas atividades, em geral, são oferecidas em horário não concomitante com as atividades de ensino. De forma análoga, a Atlética oferece aos estudantes a oportunidade de realizar práticas esportivas de seu interesse, para isso, usufruindo da infraestrutura disponibilizada pelo CEFER.

4.6.5 Programa de apoio psicopedagógico

Visando apoiar os estudantes no enfrentamento dos diferentes desafios impostos pela vida universitária, os alunos contam com um grupo de apoio institucional, denominado Apoia-USP. O Apoia USP é um serviço de apoio psicossocial que se propõe a receber, acolher e acompanhar estudantes, funcionários e docentes da USP em São Carlos, colaborando com sua integração e convivência no espaço universitário. O objetivo principal é desenvolver atividades preventivas e protetivas à saúde mental, atuando sobre os determinantes que causam sofrimento psíquico e acompanhando os casos em que o sofrimento já está instaurado. Mais informações podem ser obtidas em http://www.puspsc.usp.br/saude-mental/.

4.6.6 Acompanhamento na evolução do curso

Os estudantes podem requerer um tutor acadêmico a qualquer momento do curso, o que é também recomendado pela coordenação do curso para o aluno incurso no artigo 76, incisos I e II, do Regimento Geral da USP em decorrência de desempenho insuficiente. O papel do tutor será de auxiliar o estudante na orientação acadêmica relativa ao planejamento de estudo e entendimento do currículo (atividades acadêmicas complementares, disciplinas optativas e obrigatórias e periodização).

4.6.7 Promoção da participação em grupos extracurriculares

A participação em atividades extracurriculares e grupos de extensão promovem a integração de estudantes em atividades multidisciplinares e o despertar para novas possibilidades na sua carreira profissional. Esta participação permite desenvolver novas habilidades, dentre elas gestão de pessoas, trabalhar em equipe, desenvoltura para apresentações orais e escritas. Ao longo do curso, os alunos podem obter conhecimento dos diferentes grupos de extensão que são oferecidos no campus.

O estudante pode participar de equipes que desenvolvem as atividades que estão associadas aos grupos de extensão, relatados no item sobre AAC. A atividade a realizar é uma decisão individual do estudante. Além das atividades associadas aos

grupos de extensão, participar de grupos que promovam práticas de atividades físicas e artísticas também colabora com o bem-estar físico e social do estudante. Realizar quaisquer dessas atividades deve partir do estudante.

A participação dos estudantes nesses grupos pode influenciar sobremaneira na construção do Engenheiro, possibilitando a ele habilidades que vão contribuir com algumas competências desejadas no perfil do Engenheiro Mecatrônico formado pela EESC, como trabalho em equipe e entrosamento, liderança, adaptação em ambientes e criatividade.

4.7 Acompanhamento egressos

A USP possui o escritório Alumni, responsável pelo portal Alumni USP (https://www.alumni.usp.br/). O intuito da plataforma é reunir e armazenar informações importantes da atuação profissional dos nossos ex-alunos na sociedade. Manter contato com os seus ex-alunos e entender o seu desempenho no mercado de trabalho é fundamental para a evolução dos cursos. Dessa forma, ex-alunos da USP podem contribuir para o contínuo desenvolvimento da USP.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mecatrônica é uma realidade no desenvolvimento de produtos, na automação, na competição internacional dos produtos manufaturados e na natureza da engenharia e da sociedade. Engenheiros de sistemas terão que se envolver com a mecatrônica para se tornarem líderes de equipes de desenvolvimento e de gestão. Transcendendo os aspectos técnicos, o profissional formado na EESC recebe de forma transversal em cada disciplina, indistintamente, importantes noções de:

- Ética;
- Profissionalismo;
- Sustentabilidade e responsabilidade ambiental;
- Responsabilidade Social;
- Importância do engajamento político;
- Papel do Engenheiro na sociedade.

Mais do que retórica, os alunos são orientados a adotar uma postura proativa em relação a esses conceitos. Com isto, tem-se um curso de Engenharia Mecatrônica aderente às metas e objetivos da EESC, que é:

> "*promover a excelência acadêmica na área do ensino de engenharia, tornando-se referência internacional na formação de engenheiros sempre de forma conjunta com o fortalecimento da relação com a sociedade*"
>
> Projeto Acadêmico EESC-USP 2019-2023
>
> https://eesc.usp.br/docs/institucional/eesc_projeto_academico_2019-2023.pdf

REFERÊNCIAS

BRASIL (Ministério da Educação). Resolução CES/CNE/MEC n.º 2, de 24 de abril de 2019. Dispõe sobre diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/resoluÇÃo-nº-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528. Acesso em: 20 de out. 2022.

BRASIL (Ministério da Educação). Resolução nº 2, de 18 de junho de 2007. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf. Acesso em: 20 de out. de 2022.

BRASIL (Ministério da Educação). Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Dispõe sobre diretrizes para a extensão na educação superior brasileira. Disponível em: http://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf. Acesso em: 18 de set. de 2023.

BRASIL (Ministério da Educação). Resolução nº1, de 26 de março de 2021. Dispões sobre a inclusão de Desenho Universal no currículo de cursos de Engenharia. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-1-de-26-de-marco-de-2021-310886981 Acesso em: 31 de jul. de 2024.

BRASIL (Presidência da República). Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 20 de out. 2022.

BRASIL (Presidência da República). Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm. Acesso em: 20 de out. 2022.

CNI, Documento de apoio à implantação das DCNs do curso de graduação em engenharia, BRASÍLIA: Confederação Nacional da Indústria, 2020.

EESC (Escola de Engenharia de São Carlos). Diretrizes curriculares da EESC. Dispõe sobre as diretrizes para a estrutura curricular dos cursos de graduação da EESC. Disponível em: https://eesc.usp.br/comunicacao/wp-content/uploads/2020/08/22_Diretrizes.pdf. Acesso em: 20 de outubro de 2022.

FERRAZ, A. P. C. M., BELHOT, R. V., Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais, Gestão & Produção, v.17, n.2, p.421-431, 2010.

FORPROEX, Política Nacional de Extensão Universitária, Fórum de Pró-Reitores das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras, Manaus, 2012.

INTRANET da Escola de Engenharia de São Carlos. Disponível em:

https://eesc.usp.br/intranet/. Acesso em: 21 julho 2020.

PROENÇA, S. P. B. Construção de um currículo interdisciplinar de graduação em engenharia. In: PHILIP, A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C.S. (org.). Ensino, Pesquisa e Inovação. 1ed. SÃO PAULO: Manole, 2016, v. 1, p. 614-667.

USP (Universidade de São Paulo). Resolução nº 7788 conjunta CoG, CoCEx e CoPq, de 26 de agosto de 2019. Institui as normas e disciplinas para integralização de créditos de Atividades Acadêmicas Complementares (AAC), nos currículos dos cursos de graduação da USP. Disponível em: https://leginf.usp.br/?resolucao=resolucao-cog-cocex-e-copq-no-7788-de-26-de-agosto-de-2019. Acesso em: 20 de out. de 2022.

USP (Universidade de São Paulo). Resolução nº 8360. Institui o Auxílio Permanência no âmbito da Política de Apoio à Permanência e Formação Estudantil da USP (PAPFE). Disponível em: https://leginf.usp.br/?resolucao=resolucao-no-8360-de-22-de-dezembro-de-2022. Acesso em: 13 de fev. de 2023.

A. MATRIZ CURRICULAR

Sem	Disciplina	C.H. (horas)	C.H. de Extensão
1º	Química Geral	30	
	Química Geral Experimental	30	
	Física I	75	
	Laboratório de Física Geral I	30	
	Introdução à Engenharia Mecatrônica	15	
	Desenho Técnico Mecânico I	60	
	Geometria Analítica	60	
	Cálculo I	60	
	Introdução à Programação para Engenharias	120	
	Total Parcial	**480**	
2º	Física II	75	
	Laboratório de Física Geral II	30	
	Estática Aplicada às Máquinas	60	
	Problemas de Engenharia Mecatrônica I	15	
	Desenho Técnico Mecânico II	60	
	Tópicos em Computação	30	
	Práticas de Tópicos em Computação	15	
	Álgebra Linear	60	
	Cálculo II	60	
	Total Parcial	**405**	
3º	Dinâmica Aplicada às Máquinas	60	
	Problemas de Engenharia Mecatrônica II	15	
	Mecânica dos Sólidos I	60	
	Cálculo III	60	
	Cálculo Numérico	90	
	Equações Diferenciais Ordinárias	60	
	Engenharia e Ciência dos Materiais I	60	
	Total Parcial	**405**	
4º	Eletricidade e Magnetismo	60	
	Introdução aos Sistemas Digitais	30	
	Mecanismos	45	
	Problemas de Engenharia Mecatrônica III	15	
	Mecânica dos Sólidos II	60	
	Cálculo IV	60	
	Estatística I	60	
	Engenharia e Ciência dos Materiais II	60	
	Total Parcial	**390**	
5º	Princípios de Eletrônica	60	
	Laboratório de Sistemas Digitais	30	
	Termodinâmica I	60	
	Princípios de Metrologia Industrial	90	
	Problemas de Engenharia Mecatrônica IV	15	
	Modelos Dinâmicos	60	
	Projeto Mecânico de Elementos de Máquina	90	
	Total Parcial	**405**	

6º	Humanidades e Ciências Sociais	30	
	Introdução à Organização de Computadores	30	
	Sensores e Sistemas de Medidas	45	
	Fundamentos de Mecânica dos Fluidos	60	
	Sistemas de Controle I	90	
	Problemas de Engenharia Mecatrônica V	15	
	Processos de Fabricação	90	
	Práticas em Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos	30	
	Dinâmica de Sistemas Robóticos	30	
	Total Parcial	**420**	
7º	Aplicação de Microprocessadores	60	
	Eletricidade II	60	
	Vibrações Mecânicas	60	
	Sistemas de Controle II	60	
	Projeto de Sistemas Mecatrônicos I	90	
	Transferência de Calor e Massa	90	
	Controle de Sistemas Robóticos	30	
	Aprendizado de Máquinas e Aplicações	30	
	Gestão Ambiental para Engenheiros	30	
	Total Parcial	**510**	
8º	Interfaces Eletromecânicas	60	
	Elementos de Automação	60	
	Projeto de Sistemas Mecatrônicos II	90	
	Sistemas Térmicos e Fluídicos	75	
	Gestão e Organização	30	
	Princípios de Economia	30	
	Total Parcial	**345**	
9º	Estágio Supervisionado	180	120
	Projeto Final de Curso I	150	
	Sistemas Embarcados	90	
	Total Parcial	**420**	**120**
10º	Projeto Final de Curso II	150	
	Gerenciamento de Projetos	45	
	Total Parcial	**195**	

Demonstrativo de Carga Horária (horas)

	CH	CH Extensão
Disciplinas Obrigatórias	3795	
Disciplinas Optativas Livres	90	
Atividades Acadêmicas Complementares	30	
Estágio Supervisionado	180	120
Projetos de Extensão e/ou Disciplinas Optativas com Extensão		322
CH Total do Curso	**4417**	**442**

Obs.: h = 60 min.

Disciplinas Optativas Livres

Sem	Disciplina	C.H. (horas)	C.H. de Extensão
1º	Tutoria Acadêmica I	45	
2º	Tutoria Acadêmica II	45	
	Introdução à Mecânica Automobilística	60	
3º	Seminários sobre a 4ª Revolução Industrial	30	
	Cálculo I (semipresencial)	60	
	Geometria Analítica (semipresencial)	60	
	Introdução ao Rendering Automotivo	120	
	Microscopia Eletrônica de Varredura	30	
4º	Habilidades Sociais e Liderança	30	
	Introdução ao Design Automotivo	120	
	Ciência, Tecnologia e Informação	30	
	Tópicos em Difração para a Análise de Materiais em Engenharia	90	
	Projeto em Internet das Coisas	90	
5º	Aerodinâmica de Veículos Terrestres	60	
	Cálculo III (semipresencial)	60	
	Eletrônica Aplicada a Motores CI	60	
	Tecnologia Aplicada na Competição Automotiva	60	
6º	Laboratório de Projeto de Engenharia	60	
	Conversão Eletromecânica de Energia Eólica	90	
	Sistemas Embarcados para Veículos Aéreos	90	
	Novas Tecnologias de Manufatura	60	
	Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos	45	
	Mecânica de Autoveículos I	45	
7º	Simulação de Sistemas Discretos	60	
	Métodos de Projeto Aplicados à Engenharia	150	90
	Otimização Aplicada à Engenharia	90	
	Veículos Terrestres Autônomos	60	
	Veículos Aéreos Autônomos	60	
	Dinâmica de Asas Rotativas e Rotores Eólicos	60	
	Interação Fluido-Estrutura	90	
	Robôs com Pernas	90	
	Introdução ao Método dos Elementos Finitos	90	
	Mecânica de Autoveículos II	75	
	Suspensões Veiculares	75	
	Lubrificação e Lubrificantes Automotivos	30	
8º	Fabricação de Precisão	30	
	Organização de Dados em Computadores	30	
	Ruído e Vibrações em Máquinas e Veículos	60	
	Fundamentos da Manufatura Aditiva	120	
	Ensaios Não Destrutivos	30	
9º	Projeto em Materiais e Manufatura	75	30
	Sistemas Microeletromecânicos	60	
10º	Visão Computacional	60	
	Engenharia Auxiliada por Computador (CAE)	60	
	Engenharia de Software	30	

Projetos de Extensão em Disciplinas

Projeto	**Estágio Supervisionado**
Público alvo	Empresas do primeiro, segundo e terceiro setores
CH	120
Interdisciplinaridade	Envolve o conhecimento de diferentes disciplinas do curso
Forma de Trabalho	Atividades individuais dentro de empresas do setor agropecuário, industrial e do comércio, inserido em grupos de trabalho formado por profissionais contratados pelas empresas. As atividades envolvem a proposta e implementação de soluções de Engenharia para problemas específicos de cada empresa.

Projeto	**Métodos de Projetos Aplicados à Engenharia**
Público alvo	Grupos/empresas/entidades ligadas às áreas de tecnologia assistiva e manufatura aditiva
CH	90
Interdisciplinaridade	Envolve o conhecimento de diferentes disciplinas do curso
Forma de Trabalho	Atividades em grupo para desenvolvimento de soluções a problemas de deficiência e tecnologia assistiva para auxílio à vida diária de pessoas com problemas de mobilidade, de forma a promover o conceito de projeto participativo em projetos multidisciplinares.

Projeto	**Projetos em Materiais e Manufatura**
Público alvo	Empresas do primeiro, segundo e terceiro setores
CH	30
Interdisciplinaridade	Envolve o conhecimento de disciplinas do curso nas áreas de materiais e de manufatura
Forma de Trabalho	Atividades em grupo para o desenvolvimento de soluções a problemas de empresas do setor produtivo, industrial e do comércio, com foco nas áreas de materiais e processos de fabricação.

Projetos de Extensão Disponíveis para os Alunos

Projeto	**Semana de Engenharia**
Público-alvo	Alunos do ensino médio e alunos de graduação de outras instituições de ensino superior
CH	150
Interdisciplinaridade	
Forma de trabalho	Atividades em grupo divididas em subprojetos (organização, planejamento, divulgação, patrocínio) na organização de Semanas de Engenharia

Projeto	**Diversificação de Atividades de Reforço Escolar**
Público-alvo	Alunos do ensino fundamental/médio de escolas públicas ou particulares da cidade de São Carlos
CH	60
Interdisciplinaridade	
Forma de trabalho	Atividades individuais de aula de reforço nas áreas de química, física e matemática a alunos de escolas públicas e privadas da cidade de São Carlos, conforme demanda das escolas.

Projeto	**Campanha USP do Agasalho**
Público-alvo	População com dificuldades financeiras na cidade de São Carlos
CH	60
Interdisciplinaridade	
Forma de trabalho	Atividades em grupo divididas em 4 núcleos (divulgação, infraestrutura, entidades, relações externas) para a coleta e distribuição gratuita de peças de vestuário à população carente na cidade de São Carlos.

Projeto	**Tópicos de Nanociência e Nanotecnologia para o Ensino Médio**
Público-alvo	Alunos do ensino fundamental/médio de escolas públicas ou particulares da cidade de São Carlos
CH	25
Interdisciplinaridade	
Forma de trabalho	Atividades individuais de aula na área de nanotecnologia a alunos de escolas públicas e privadas da cidade de São Carlos, conforme demanda das escolas.

Projeto	Experimentos de Óptica para o Ensino Médio
Público-alvo	Alunos do ensino fundamental/médio de escolas públicas ou particulares da cidade de São Carlos
CH	30
Interdisciplinaridade	
Forma de trabalho	Atividades individuais de aula na área de óptica a alunos de escolas públicas e privadas da cidade de São Carlos, conforme demanda das escolas.

Projeto	Usando a Linguagem Scratch para Desenvolver Habilidades de Pensamento Computacional e Lógico dos Estudantes de Ensino Fundamental
Público-alvo	Alunos do ensino fundamental de escolas públicas ou particulares da cidade de São Carlos
CH	40
Interdisciplinaridade	
Forma de trabalho	Atividades individuais de aula na área de programação a alunos de escolas públicas e privadas da cidade de São Carlos, conforme demanda das escolas.

Projeto	Química na Praça
Público-alvo	População da cidade de São Carlos
CH	30
Interdisciplinaridade	
Forma de trabalho	Atividades em grupo de divulgação científica e mostra de experimentos em áreas públicas da cidade de São Carlos.