

Projeto Pedagógico do Curso

Habilitação em Engenharia Elétrica
Ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais

Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo

São Paulo 2024

Sumário

1	INTRODUÇÃO	3
2	A ESCOLA POLITÉCNICA DA USP	4
3	CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA – ELETRÔNICA E SISTEMAS COMPUTACIONAIS	5
3.1	Identificação do Curso	5
3.2	Perfil do Egresso	5
3.3	Competências e Habilidades	6
3.4	Atribuições profissionais do Engenheiro	9
3.5	Organização curricular	10
3.6	Carga horária	11
3.7	Núcleo Básico Comum	11
3.8	Núcleo Comum de Engenharia Elétrica	12
3.9	Ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais	13
3.9.1	Linhas de Formação em Eletrônica e Sistemas Computacionais	15
3.9.2	Trabalho de Conclusão de Curso	20
3.9.3	Estágio Curricular e Extracurricular	20
3.9.4	Pré-Mestrado	21
3.9.5	Optativas Livres	21
3.9.6	Quadro das Disciplinas e seus Créditos	22
3.10	Atividades Acadêmicas Complementares	22
3.11	Atividades de Extensão Curricularizadas	22
3.12	Metodologias de Aprendizagem	24
3.13	Metodologia de Avaliação	24
3.14	Avaliação	26
3.15	Internacionalização	27
3.16	Infraestrutura	28
3.17	Política de Acesso, Acolhimento e Permanência	30
3.18	Gestão dos Cursos	32
3.19	Inovação e Empreendedorismo	33
3.20	Interação entre a Escola Politécnica e a Sociedade	33
3.21	Corpo docente	34

1 Introdução

O presente projeto pedagógico do curso (PPC) de Engenharia Elétrica com Ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) foi desenvolvido em conformidade com as diretrizes nacionais curriculares para cursos de engenharia estabelecidas pela Resolução CNE/CES número 2, de 24 de abril de 2019, e da Deliberação CEE 171/2019.

O objetivo deste documento é definir os princípios educacionais, metodológicos e estruturais que orientam a formação dos Engenheiros Eletricistas com ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais. Este PPC, vigente para os ingressantes a partir do ano de 2025, reflete uma reformulação do curso, acompanhando um processo de modernização e adequação às novas DCNs, em vigor a partir de 2019.

Este projeto pedagógico de curso aborda os objetivos do curso, delineando um perfil de egresso que não apenas atende às demandas do mercado de trabalho, mas também contribui para a inovação e para a resolução de problemas complexos. As competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes são especificadas, garantindo uma formação ampla e sólida.

A infraestrutura disponível para o curso, incluindo laboratórios, bibliotecas e espaços de aprendizagem, é descrita, ressaltando o compromisso da instituição com um ambiente de ensino de alta qualidade. O conteúdo curricular é apresentado, refletindo uma cuidadosa composição de disciplinas que atendem às exigências da área e às necessidades dos estudantes.

As metodologias de ensino-aprendizagem adotadas são inovadoras e flexíveis, promovendo uma aprendizagem ativa e adaptativa. A avaliação do processo de ensino-aprendizagem é abordada, enfatizando a importância da realimentação contínua e de métodos avaliativos que refletem o progresso do estudante de forma integral.

Este projeto pedagógico de curso também detalha a estrutura e o papel do projeto final de curso, como um componente essencial para a consolidação do conhecimento e para a prática profissional. O corpo docente, qualificado e dedicado, é um dos pilares fundamentais do curso, garantindo a excelência acadêmica e a relevância prática da formação oferecida.

O estágio curricular supervisionado é apresentado como uma oportunidade de integração entre teoria e prática, essencial para a formação profissional dos estudantes.

O processo de autoavaliação e a gestão da aprendizagem do curso são aspectos determinantes para a constante atualização e aprimoramento do projeto pedagógico de curso.

Por fim, o documento aborda a política de acesso, acolhimento e permanência, garantindo a inclusão e o suporte a todos os estudantes, a gestão do curso, as relações com a sociedade e as atividades acadêmicas complementares e de extensão, fundamentais para uma formação integral e diversificada.

Este projeto pedagógico do curso de Engenharia Elétrica – Eletrônica e Sistemas Computacionais é um reflexo do compromisso da Escola Politécnica da USP com a excelência na formação de profissionais capacitados, responsáveis e aptos a contribuir significativamente para a sociedade brasileira como um todo.

2 A Escola Politécnica da USP

A Escola Politécnica é uma unidade da Universidade de São Paulo. Oferece cursos de engenharia em nível de graduação e de pós-graduação. Fundada em 1893, foi chamada a integrar o conjunto de escolas da Universidade de São Paulo em 1934. A Escola tem como missão formar profissionais em Engenharia com excelência científica e técnica, que possam se tornar líderes inovadores e empreendedores, realizar pesquisas, difundir e preservar conhecimento, e prestar serviços de alta relevância e impacto para a sociedade, em âmbito nacional e internacional. A visão da Escola é ser um centro de vanguarda de Engenharia de referência em nível mundial. Tem na graduação uma atividade de central importância, mobilizando os melhores recursos humanos e materiais para garantir que seus estudantes recebam a melhor formação possível.

Usufruindo de uma área construída de mais de 152 mil m², localizada no campus da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, a Escola Politécnica atualmente oferece 870 vagas de graduação por ano. O corpo docente, altamente qualificado, conta com 466 docentes, sendo 451 com titulação mínima de doutor e 363 em dedicação integral, distribuídos em 15 departamentos. A Escola mantém 31 acordos de duplo-diploma de graduação com variados países (por exemplo, França, Alemanha, Itália, Peru), além de 160 acordos de aproveitamento de estudos de graduação com instituições internacionais.

Anualmente 170 estudantes ingressam no curso de Engenharia Elétrica. Nos três primeiros anos o estudante cursa as disciplinas do **Núcleo Básico Comum** da Engenharia e as do **Núcleo Comum em Engenharia Elétrica**. Ao final do terceiro ano, opta por uma das quatro ênfases da Engenharia Elétrica: Automação e Controle (38 vagas); Eletrônica e Sistemas Computacionais (48 vagas); Energia e Automação Elétricas (47 vagas) e Telecomunicações (37 vagas).

A Ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais inclui na primeira formação profissional de nosso estudante desafios técnicos e de gestão que ele enfrentará no seu cotidiano futuro dentro do dinâmico mercado de trabalho da atualidade. Trata-se de uma área estratégica para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social do país. O mundo enfrenta uma revolução tecnológica sem precedentes, com rápidas e profundas mudanças em áreas em que a atuação do Engenheiro Eletricista com ênfase Eletrônica e Sistemas Computacionais será fundamental, como eletrônica (sistemas embarcados, microeletrônica), comunicações (5G e 6G), automação (carros autônomos e indústria 4.0), energias renováveis (eólica, fotovoltaica) e inteligência artificial. Nesse cenário, a formação dos futuros engenheiros eletricitas deve ser mais do que técnica; ela deve ser holística. Os engenheiros eletricitas do futuro enfrentarão desafios complexos que vão além do conhecimento técnico.

Diante deste cenário, a ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais tem um papel fundamental em preparar profissionais capazes de liderar esse processo de transformação que os avanços estão provocando na sociedade. A ênfase busca prover uma formação básica, sólida com visão sistêmica e generalista, permitindo que os formandos possam acompanhar adequadamente a evolução da tecnologia nas próximas décadas. A ênfase disponibiliza cinco linhas de formação profissionalizante que incluem: **Sistemas Eletrônicos Inteligentes; Sistemas Eletrônicos Embarcados; Micro e Naoeletrônica; Processamento de Sinais; e Sistemas Ópticos e de Micro-ondas.**

3 Curso de Engenharia Elétrica – Eletrônica e Sistemas Computacionais

3.1 Identificação do Curso

Nome do Curso:	Graduação em Engenharia de Elétrica com Ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais
Instituição de Ensino:	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Localização:	Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira
Endereço:	Av. Professor Luciano Gualberto, travessa do Politécnico, número 158, 05508-010 – São Paulo, SP
Modalidade de Ensino:	Presencial
Regime Acadêmico:	Semestral
Duração do Curso:	5 anos (10 semestres)
Turno de Funcionamento:	Tempo Integral: matutino e vespertino
Carga Horária Total:	4515 horas
Forma de Ingresso:	FUVEST Carreira: Engenharias (760) Curso: Engenharia Elétrica (38) ENEM-USP Nome do Curso: Engenharia Elétrica – (Bacharelado) – São Paulo Provão Paulista: Engenharia Elétrica (Bacharelado) – São Paulo
Vagas – Engenharia Elétrica	FUVEST: 123 vagas – 74 (ampla concorrência), 31 (escola pública) 18 (pretos, pardos e indígenas) ENEM-USP: 24 vagas – 12 (ampla concorrência), 8 (escola pública) 4 (pretos, pardos e indígenas) Provão Paulista: 23 vagas
Vagas – Eletrônica e Sistemas Computacionais	45 vagas

3.2 Perfil do Egresso

O egresso do curso de Engenharia Elétrica – Eletrônica e Sistemas é um profissional com sólida formação conceitual, pensamento analítico e crítico e capacidade de busca de novas informações, se destacando pela sua vocação inovadora. Esses profissionais serão os agentes de transformação na vanguarda da engenharia elétrica, impulsionando avanços tecnológicos e criando soluções disruptivas para os desafios do mundo contemporâneo. Com uma visão ampla e global, esses estudantes estarão à frente de projetos industriais, de pesquisa e desenvolvimento, explorando novas fronteiras da ciência e da tecnologia. Serão empreendedores audaciosos, capazes de identificar oportunidades de mercado e criar novos produtos e serviços que atendam às demandas da sociedade. Além disso, estarão comprometidos com a sustentabilidade, desenvolvendo soluções energeticamente eficientes, ambientalmente responsáveis e socialmente inclusivas. Com um perfil inovador, esses egressos se tornarão líderes e referências na engenharia elétrica, moldando o futuro com suas ideias e contribuições revolucionárias.

3.3 Competências e Habilidades

Para o desenvolvimento do perfil do egresso proposto acima, foram escolhidas as competências descritas abaixo que foram elaboradas com base no disposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia, alinhadas com as competências e habilidades da Escola Politécnica.

As seguintes competências e habilidades serão desenvolvidas pelos engenheiros eletricitas, independente da ênfase (Automação e Controle, Telecomunicações, Sistemas Eletrônicos Computacionais, Automação e Sistemas de Potência):

Competência 1: Analisar fenômenos físicos com auxílio de modelos

Esta competência envolve a capacidade de entender, representar e analisar fenômenos e sistemas complexos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, validados por experimentação. A competência de "Modelar e Simular Fenômenos e Sistemas" é um alicerce na formação de engenheiros. Ela se traduz em uma profunda compreensão dos sistemas físicos complexos que permeiam a sociedade contemporânea. Para desvendar os segredos e desafios subjacentes a tais sistemas, os engenheiros devem ser capazes de traduzir o mundo físico em modelos matemáticos, permitindo uma representação abstrata dessas realidades. Esses modelos servem como ferramentas poderosas para a previsão e análise do comportamento dos sistemas em uma variedade de condições.

Essa competência vai além do mero conhecimento teórico, exigindo dos engenheiros a habilidade de realizar simulações computacionais. Essas simulações permitem explorar cenários, testar hipóteses e projetar sistemas mais eficientes, economizando recursos e minimizando impactos ambientais. Além disso, é fundamental na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias inovadoras.

Em resumo, modelar e simular fenômenos e sistemas capacita os engenheiros a explorar as fronteiras da ciência e da tecnologia, fornecendo soluções práticas e eficazes para os desafios contemporâneos. Essa competência não apenas ajuda a entender o mundo complexo da engenharia, mas também a transformar esse entendimento em inovações que moldam o futuro.

Habilidades

- 1.1. **Identificar componentes de sistemas:** Ser capaz de identificar os componentes que compõem um sistema e os fenômenos pertinentes relacionados a cada componente e suas interações.
- 1.2. **Compreender fenômenos naturais:** Compreender fundamentos dos fenômenos físicos e químicos dos componentes do sistema e suas interações.
- 1.3. **Construir modelos:** Conceber modelos físicos e matemáticos, identificar seus parâmetros e analisar seu comportamento a partir de suas soluções analíticas e numéricas. Identificar as hipóteses e simplificações dos modelos. Comparar previsões do modelo com resultados experimentais, identificando limitações do modelo quanto a fenômenos abrangidos, faixa de validade e precisão, bem como limitações experimentais.
- 1.4. **Construir experimentos:** Relacionar observações experimentais aos fundamentos dos fenômenos naturais. Propor experimentos para inferir a presença de fenômenos naturais, quantificando-os.
- 1.5. **Validar e refinar modelos:** Selecionar o tipo de modelo em função do seu uso pretendido. Refinar o modelo, mudando o conjunto de hipóteses e simplificações, a partir da análise de sua resposta.

- 1.6. **Empregar ferramentas matemáticas:** Compreender funções e limites. Manipular sistemas de equações lineares e não lineares. Manipular equações diferenciais. Resolver problemas por métodos numéricos

Competência 2: Conceber soluções de engenharia

Atuar em todo o ciclo de vida de sistemas, produtos (bens e serviços), componentes e processos: pesquisa, projeto, implantação, operação, manutenção e descarte.

Habilidades

- 2.1. **Avaliar impacto social e cultural:** Identificar atores sociais impactados por soluções de engenharia. Avaliar quantitativamente o impacto social e cultural de soluções de engenharia.
- 2.2. **Avaliar impacto ambiental:** Avaliar quantitativamente o impacto ambiental (saúde, segurança e meio ambiente) de soluções de engenharia.
- 2.3. **Avaliar desempenho econômico:** Avaliar quantitativamente desempenho econômico de soluções de engenharia.
- 2.4. **Projetar soluções de engenharia:** Ser capaz de projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia.
- 2.5. **Atuar em todo o ciclo de vida de processos e produtos:** Atuar desde a pesquisa, concepção, projeto, implantação, operação, manutenção e descarte.

Competência 3: Gerir a implementação de soluções de engenharia

Saber desenvolver projetos de engenharia é de extrema importância para o egresso da Engenharia Elétrica da Escola Politécnica da USP, capacitando os futuros engenheiros a aplicar conhecimentos teóricos na resolução de desafios reais. Isso permite a tradução prática de conceitos em soluções personalizadas.

Habilidades

- 3.1. **Implementar soluções de engenharia em todas as suas fases:** Aplicar metodologias de desenvolvimento de projeto e entender os fundamentos de gestão de projeto. Ser capaz de planejar, coordenar e supervisionar a implementação de soluções de Engenharia.
- 3.2. **Gerir recursos humanos e materiais:** Ser capaz de conduzir relacionamento profissional, identificar interesses comuns e conflitantes, de conduzir negociação. Ser capaz de trabalhar em equipe, inclusive multidisciplinar e multicultural, de forma colaborativa, com respeito a diferenças, saber lidar com emoções. Ser capaz de exercer liderança, construir consensos, motivar terceiros. Ser capaz de organizar e liderar equipes responsáveis por soluções ou projetos de engenharia, gerenciando aspectos comerciais, técnicos e financeiros ao longo de todo o projeto, até a eventual implementação.
- 3.3. **Incluir aspectos sociais, culturais, ambientais e econômicos na gestão:** Gerir projetos de engenharia levando em conta os aspectos sociais, culturais, ambientais e econômicos.
- 3.4. **Atuar com ética profissional, respeitando a legislação e zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando.**

Competência 4: Comunicar de forma eficaz e eficiente na forma escrita, oral e gráfica para diferentes públicos

Essa competência engloba uma série de habilidades essenciais que capacitam os futuros engenheiros a transmitir informações de maneira clara, organizada e adaptada às necessidades do público-alvo. A clareza na expressão de ideias é fundamental para evitar ambiguidades e garantir que as mensagens sejam compreendidas de forma inequívoca, independentemente do meio de comunicação.

Essa competência também inclui a capacidade de se adaptar a diferentes audiências e contextos, ajustando a linguagem, o estilo de comunicação e a abordagem para atender a públicos técnicos, especializados ou diversos em termos de cultura e idioma. Isso permite que os engenheiros eletricitistas sejam comunicadores eficazes em uma variedade de situações, desde apresentações técnicas a clientes, colegas de equipe, e até mesmo o público em geral. Em resumo, a capacidade de comunicar eficazmente por meio de diferentes modalidades de comunicação é uma competência crucial que aprimora a formação dos engenheiros, permitindo que eles compartilhem seu conhecimento técnico de forma acessível e se destaquem em ambientes multidisciplinares e multiprofissionais, onde a comunicação eficaz é essência.

Habilidades

- 4.1. **Comunicar-se verbalmente**
- 4.2. **Comunicar-se digitalmente**
- 4.3. **Comunicar-se por escrito**
- 4.4. **Saber ouvir / interagir em ambiente diverso**

Competência 5: Aprender continuamente

Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação. Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias. Aprender a aprender.

Habilidades

- 5.1. **Compreender os fundamentos das ciências que formam a base da engenharia:** Compreender que a ciência sustenta a engenharia. Essa base é essencial para aquisição de novos conhecimentos
- 5.2. **Localizar, acessar e avaliar fontes de informações relevantes:** Reconhecer objetivos implícitos das fontes de informação e possíveis conflitos de interesse em relação ao objetivo do aprendizado. Ser proficiente em identificar fontes confiáveis de informações, como livros, bases de dados científicos e de patentes, recursos online e especialistas.
- 5.3. **Analisar e sintetizar informações:** Compreender informações técnicas, analisar seu significado e utilidade para o desenvolvimento das soluções de engenharia.
- 5.4. **Analisar seu próprio aprendizado e identificar áreas de melhoria.**
- 5.5. **Identificar avanços científicos e tecnológicos e seu impacto.**

Competência 6: Pesquisar, inovar e empreender

Habilidades

- 6.1. **Aplicar metodologia científica na investigação de soluções para problemas de engenharia**

6.2. Conhecer os fundamentos de inovação e empreendedorismo

3.4 Atribuições profissionais do Engenheiro

Muito embora os cursos de Engenharia, segundo os normatizam as DCNs de 2019, devam ser organizados em Competências e Habilidades, é importante também considerar o papel dos órgãos reguladores da profissão de engenheiro, que são o CONFEA (Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) e os CREAs (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) regionais.

O CONFEA define as chamadas atribuições profissionais de cada engenharia, ou seja, que tipo de atividades uma determinada categoria profissional pode desenvolver. Toda atribuição é dada a partir da formação técnico-científica. As atribuições estão previstas de forma genérica nas leis e, de forma específica, nas resoluções do Conselho Federal.

O CONFEA, ao propor resoluções, toma por base os currículos e programas fornecidos pelas instituições de ensino de engenharia, arquitetura, agronomia e demais profissões da área tecnológica, sendo que as disciplinas de características profissionalizantes é que determinam as atribuições profissionais.

Em suas resoluções o CONFEA discrimina, para efeito de fiscalização, todas as atividades técnicas que o profissional pode desenvolver, de acordo com sua modalidade. A sua Resolução nº 218, de 29/07/73, relaciona 18 atividades técnicas e determina a competência de várias modalidades da engenharia.

Posteriormente, outras resoluções foram baixadas para atender a novas modalidades e, inclusive, atualizar outras; trata-se, portanto, de um processo dinâmico.

Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia e Agronomia em nível superior e em nível médio, por lei, ficaram designadas as seguintes atividades:

1. Supervisão, coordenação e orientação técnica;
2. Estudo, planejamento, projeto e especificação;
3. Estudo de viabilidade técnico-econômica;
4. Assistência, assessoria e consultoria;
5. Direção de obra e serviço técnico;
6. Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
7. Desempenho de cargo e função técnica;
8. Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
9. Elaboração de orçamento;
10. Padronização, mensuração e controle de qualidade;
11. Execução de obra e serviço técnico;
12. Fiscalização de obra e serviço técnico;
13. Produção técnica e especializada;
14. Condução de trabalho técnico;
15. Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
16. Execução de instalação, montagem e reparo;
17. Operação e manutenção de equipamento e instalação;
18. Execução de desenho técnico.

Nas próximas seções, apresentam-se todas as estruturas que colaboram na implementação do curso de Engenharia Elétrica – Ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais com objetivo de prover ao estudante as competências e habilidades listadas acima.

3.5 Organização curricular

A Figura 1 ilustra a organização curricular do curso de Engenharia Elétrica – Eletrônica e Sistemas.

		Créditos-Aula																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Semestres	1	Cálculo I					Álgebra Linear I				Física I			Repres. Gráfica		Intr. Computação			Química		Materiais		Energia e Sustentabilidade			1			
	2	Cálculo II			Álgebra Linear II			Física II		Mecânica I					Algoritmos e Estruturas de Dados			Lab. de Programação		Intro Eng. Elétrica			2						
	3	Cálculo III		Prob.		Física III			Fís. Exp. A	Mec. Estr.	Circuitos I			Lab. de Circuitos		Sistemas Digitais I			3										
	4	Cálculo IV		Estatística			Fís. Exp. B		Física IV			Circuitos II		Lab. Instr. Elétr.	Sistemas Digitais II		Eletromagnetismo		4										
	5	Métodos Numéricos		Sistemas e Sinais			Eletrônica I			Fís. Exp. C	Conversão Eletromec. Energia			Lab. Conversão		Lab. Digital A	Intro Sist. Potência		5										
	6	Sistemas de Controle		Lab. de Controle		Eletrônica II			Lab. de Eletrônica I		Intro PDS	Intro Redes e Comunicações		Ondas e Linhas		MecFlu	Termo	6											
	7	Eletrônica III		Sistemas Ópticos e de Micro-ondas			Proc. Estatístico de Sinais			Arq. de Sistemas Embarcados		Proj. de Circuitos Lógicos Integrados		Fund. de Sis. Eletrôn. Intel.		7													
	8	Econ.	Adm.	Lab. de Sistemas Eletrônicos		Eletiva do 8º Semestre			Eletiva do 8º Semestre		Eletiva do 8º Semestre		Optativa Livre		8														
	9	TF I	ES	Trilha Formativa		Trilha Formativa		Trilha Formativa		Optativa Livre		9																	
	10	TF II	Trilha Formativa		Trilha Formativa		Trilha Formativa		10																				

Figura 1. Organização do curso de Engenharia Elétrica – Ênfase em Eletrônica e Sistemas.

O estudante ingressa no curso de Engenharia Elétrica pela FUVEST, ENEM-USP ou Provão Paulista. Nos três primeiros anos o estudante cursa as disciplinas do **Núcleo Básico Comum** das Engenharias da EPUSP (disciplinas em laranja na Figura 1) e as do **Núcleo Comum em Engenharia Elétrica** (disciplinas em azul na Figura 1).

Ao final do terceiro ano, opta por uma das quatro ênfases da Engenharia Elétrica: Eletrônica e Sistemas Computacionais; Automação e Controle; Energia e Automação Elétricas e Telecomunicações.

Ao optar pela ênfase de Eletrônica e Sistemas Computacionais (disciplinas em verde na Figura 1), no 4º ano, o estudante cursa as disciplinas relacionadas às linhas de formação profissionalizante: **Sistemas Eletrônicos Inteligentes; Sistemas Eletrônicos Embarcados; Micro e Nanoeletrônica; Processamento de Sinais; e Sistemas Ópticos e de Micro-ondas.**

No 5º ano, o estudante de Eletrônica e Sistemas Computacionais pode escolher entre um conjunto de disciplinas profissionalizantes, guiadas por trilhas formativas, dentro ou fora de sua ênfase de escolha, na Engenharia Elétrica, possibilitando até mesmo que o estudante escolha um conjunto de disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Isto permite uma grande flexibilização de escolha conforme interesses específicos de cada estudante. Completando o ciclo de sua formação, os estudantes do 5º ano realizam dentro das respectivas ênfases um projeto de formatura ao longo de dois semestres. No primeiro semestre desenvolvem a concepção, especificação e o projeto preliminar, e no segundo semestre executam o projeto, implementação e validação da solução.

Ainda, os estudantes cursam disciplinas de economia e administração, realizam estágios supervisionados e podem cursar qualquer disciplina da Universidade de São Paulo (optativas livres).

Em seguida, será detalhado cada um destes elementos curriculares.

3.6 Carga horária

O curso de Engenharia Elétrica – Eletrônica e Sistemas Computacionais tem uma carga horária total de 4515 horas, divididas em horas aula, trabalho e extensão, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1. Carga horária do curso de Engenharia Elétrica – Eletrônica e Sistemas Computacionais

Carga Horária	Aula	Trabalho	Subtotal
Obrigatória	3045	450	3495
Optativa Livre	90	0	90
Optativa Eletiva	540	0	540
Total em disciplinas	3675	450	4125
Carga horária em extensão:			450
Total			4515

3.7 Núcleo Básico Comum

Para desenvolver a **Competência 1** de analisar fenômenos físicos com auxílio de modelos, e suas seis habilidades, é fundamental que o estudante adquira os fundamentos de Matemática, Física, Química e Computação que caracterizam a parte inicial de todo curso de engenharia. O Núcleo Básico Comum é ministrado da mesma maneira para todas as habilitações/ênfases, e isto se mantém para a estrutura de 2025. Como pode ser visto na Figura 1, na cor laranja, o Núcleo Básico Comum é composto por disciplinas que se iniciam no 1º semestre e terminam no 5º semestre.

No 1º semestre, o estudante começa a desenvolver a **Habilidade 1.6**, que é compreender as ferramentas matemáticas, ao se familiarizar com os conceitos das disciplinas Cálculo Diferencial e Integral I e Álgebra Linear I. Para que o estudante tenha tempo de amadurecer e aplicar esses conceitos de forma sistemática em outras disciplinas, eles são utilizados como ferramentas apenas no 2º semestre. Esta habilidade continua a ser desenvolvida ao longo de outros semestres, nas disciplinas de Cálculo II, III e IV, Álgebra Linear II e Métodos Numéricos.

A **Habilidade 1.2**, que é compreender fenômenos físicos, já começa a ser exercitada também no 1º semestre com a disciplina de Física I. Porém, esta disciplina utiliza apenas a linguagem matemática e os conceitos de Física adquiridos pelo estudante durante o ensino médio. A partir do 2º semestre, o estudante inicia o tratamento formal das leis da natureza, inicialmente através das disciplinas de Física II e de Mecânica. Os aspectos corpuscular e ondulatório são discutidos na disciplina de Física III (3º semestre), através dos fundamentos de eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo. Também é introduzida a linguagem para descrever fenômenos aleatórios na disciplina Probabilidade. A **Habilidade 1.4**, de construção e realização de experimentos, se inicia nas disciplinas de Física Experimental A e Física Experimental B (4º semestre) e as ferramentas e metodologias da Estatística.

A **Habilidade 1.3**, de construção de modelos, tem seu desenvolvimento iniciado em todas estas disciplinas, mas vai ser melhor exercitada em disciplinas mais específicas de Engenharia, em outros Núcleos. As ferramentas para realização de simulações computacionais são inicialmente introduzidas na disciplina de Introdução à Computação (1º semestre), onde são vistos conceitos de linguagens algorítmicas em funções, vetores e matrizes. Seu eixo central é a programação computacional, com a finalidade de resolver problemas. A disciplina de Métodos Numéricos e Aplicações (5º semestre) revisa a linguagem matemática desenvolvida ao longo dos semestres anteriores e aprofunda o estudo de sistemas lineares, aproximação de funções e solução de equações não lineares e diferenciais, por meio da resolução concreta de problemas de engenharia empregando métodos computacionais.

A **Competência 4**, que é se comunicar eficazmente em diversas formas, bem como suas quatro habilidades, já começa a ser exercitada no Núcleo Básico Comum, na disciplina de Representação Gráfica, onde o Desenho Técnico é apresentado, e também das disciplinas de Física Experimental A e B, onde o estudante aprende a comunicar resultados de experimentos de maneira precisa através de relatórios. A **Competência 6**, em particular a **Habilidade 6.1**, que se refere a aplicar metodologia científica, também começa a ser desenvolvida no Núcleo Básico Comum, uma vez que muitas dessas disciplinas são ministradas por pesquisadores nas áreas de Física e Matemática, que passam suas visões como pesquisadores de áreas diferentes da Engenharia, sobretudo em Física Experimental A e B.

3.8 Núcleo Comum de Engenharia Elétrica

Os estudantes de Engenharia Elétrica cursam o Núcleo Básico Comum e o Núcleo Comum em Engenharia Elétrica (NCEE) simultaneamente nos três primeiros anos. O estudante terá uma formação sólida e abrangente em Engenharia Elétrica e, ao final do sexto semestre, fará a opção por uma das quatro ênfases (Automação e Controle, Telecomunicações, Eletrônica e Sistemas Computacionais e Automação e Energia). Pode-se observar na Figura 1 a região em azul, que corresponde às disciplinas do NCEE. Isso permite que o estudante tenha um contato com as diferentes áreas da Engenharia Elétrica antes de optar pela ênfase.

O Núcleo Comum em Engenharia Elétrica se inicia no primeiro semestre com a disciplina “Energia, Meio Ambiente e Sustentabilidade”, que apresenta aos estudantes os conceitos fundamentais sobre energia e suas relações com o meio-ambiente e o desenvolvimento, abrangendo os aspectos técnicos, econômicos e político-ambientais. A **Habilidade 1.1**, de identificação de componentes de um sistema, começa a ser desenvolvida, pois o estudante estuda sistemas de geração, transmissão de distribuição de Energia. Também começa a desenvolver a **Competência 3**, de gerir a implementação de soluções de engenharia, sobretudo a **Habilidade 3.3**, de incluir aspectos sociais, culturais, ambientais e econômicos na gestão, pois o estudo sistemas de Energia precisa considerar o impacto ambiental, social e econômico nas regiões onde são instalados.

No segundo semestre, a **Competência 2**, conceber soluções de engenharia, e todas as suas habilidades, começa a ser desenvolvida na disciplina “Introdução à Engenharia Elétrica”, cujo objetivo é fornecer ao estudante compreensão das atividades em Engenharia Elétrica no que se refere a identificar necessidades e demandas, enunciar problemas, propor e avaliar alternativas de solução. Essa disciplina contém projetos práticos da Grande Área Elétrica com a finalidade que o estudante tenha um contato inicial com todas as ênfases já no segundo semestre do curso. Esta é uma disciplina totalmente voltada para projeto, onde o(a) professor(a) atua somente como um orientador dos projetos, aplicando metodologias de PBL (*Project Based Learning*). A **Habilidade 1.1**, de identificação de componentes de um sistema, também é desenvolvida pelo estudante, pois este estuda sistemas da Engenharia Elétrica.

A **Habilidade 1.3**, de construção de modelos, tem mais incrementos de desenvolvimento pelo estudante no segundo semestre, com as disciplinas voltadas para programação, que são: “Algoritmos e Estruturas de Dados para Engenharia Elétrica” e “Laboratório de Programação Orientada a Objetos para Engenharia Elétrica”. Essas disciplinas têm por objetivo dar uma formação sólida em programação para o estudante do NCEE, reforçando conceitos adquiridos no primeiro semestre com a disciplina “Introdução à Computação”. Os estudantes, ao término das disciplinas, passam a ter condições de implementar computacionalmente modelos mais sofisticados da realidade, pela metodologia de orientação a objetos, e também a fazer programas mais avançados, por exemplo, para simulação de sistemas de engenharia.

Nos terceiro e quarto semestres, a **Habilidade 1.2**, que é compreender fenômenos físicos, continua a ser desenvolvida no estudante através de disciplinas como “Eletromagnetismo” e

“Física IV”. Nesta última, o estudante tem contato com conceitos e ferramentas de Física Moderna, como Mecânica Quântica.

Paralelamente, o estudante tem disciplinas de eletricidade básica e de circuitos lógicos nas disciplinas “Circuitos Elétricos I”, “Laboratório de Circuitos Elétricos” e “Sistemas Digitais I”. Os conceitos adquiridos nessas disciplinas são aprofundados no quarto semestre com “Circuitos Elétricos II”, “Laboratório de Instrumentação Elétrica” e “Sistemas Digitais II”. Todas as habilidades da **Competência 1**, de analisar fenômenos físicos com auxílio de modelos, são aperfeiçoadas nestas disciplinas, pois o estudante passa a entender o que é um sistema eletro/eletrônico e suas componentes, a modelar as partes deste sistema, a fazer simulações e realizar experimentos com esses tipos de sistemas. A **Competência 2**, conceber soluções de engenharia, em particular a **Habilidade 2.6**, de projetar soluções de engenharia, são desenvolvidas em projetos nas disciplinas de Sistemas Digitais.

A **Competência 1**, de analisar fenômenos físicos com auxílio de modelos, e a **Competência 2**, conceber soluções de engenharia, em particular a **Habilidade 2.6**, continuam a ser desenvolvidas no quinto semestre, onde o estudante tem um primeiro contato com eletrônica, conversão eletromecânica de energia, sistemas de potência e sistemas e sinais através das disciplinas: “Eletrônica I”, “Conversão Eletromecânica de Energia”, “Laboratório de Conversão Eletromecânica de Energia”, “Introdução aos Sistemas de Potência” e “Sistemas e Sinais”. Para solidificar os conceitos adquiridos em circuitos digitais, ainda há no quinto semestre a disciplina “Laboratório Digital A”. Essas duas competências são ainda mais desenvolvidas em disciplinas como “Eletrônica II”, “Laboratório de Eletrônica I”, “Ondas e Linhas”, “Introdução ao Processamento Digital de Sinais”, “Introdução a Redes e Comunicações”, “Sistemas de Controle” e “Laboratório de Controle”.

Embora algumas disciplinas não estejam ligadas diretamente à Engenharia Elétrica, são consideradas essenciais para o estudante do NCEE. Esses são os casos das disciplinas de “Química dos Materiais aplicada à Engenharia Elétrica”, “Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais”, “Fundamentos de Mecânica das Estruturas”, “Termodinâmica Aplicada” e “Mecânica dos Fluidos”.

Nesta altura do curso, espera-se que a **Competência 1**, e suas habilidades, bem como a **Habilidade 2.6**, de projetar soluções de engenharia, estejam razoavelmente desenvolvidas. Além disso, a **Competência 4**, comunicar-se eficazmente, com as suas quatro habilidades, foram exercitadas em boa medida através da elaboração de relatórios e documentação de projetos que as disciplinas solicitam.

Por fim, as disciplinas de Economia e Administração, que apresentam os princípios de Teoria Econômica e Administração, já no quarto ano, buscam desenvolver as **Habilidades 3.2 e 3.3**.

3.9 Ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais

O curso de Engenharia Elétrica – Eletrônica e Sistemas Computacionais inclui na primeira formação profissional de nosso estudante desafios técnicos e de gestão que ele enfrentará no dinâmico mercado de trabalho da atualidade. O currículo foi elaborado com o objetivo geral de prover uma formação básica, sólida e abrangente, para permitir que os formandos possam acompanhar com facilidade a evolução da tecnologia na área de sistemas eletrônicos nas próximas décadas, especialmente sistemas embarcados e sistemas inteligentes. Além disso, a ênfase disponibiliza cinco linhas de formação profissionalizante (por meio de conjuntos de disciplinas), a saber:

- a) Sistemas Eletrônicos Inteligentes
- b) Sistemas Eletrônicos Embarcados
- c) Micro e Nanoeletrônica
- d) Processamento de Sinais
- e) Sistemas Ópticos e de Micro-ondas

Um conhecimento sólido dessas cinco linhas de formação é essencial para que o engenheiro eletrônico possa enfrentar os desafios atuais dos projetos na área de Eletrônica e Sistemas Computacionais. Cabe observar que essas linhas de formação estavam presentes de certo modo em estruturas curriculares anteriores, como a Estrutura Curricular 2 da Escola Politécnica (EC2), concebida em 2001. Porém, elas não estavam claramente definidas. Com a estrutura curricular da EPUSP (EC3), iniciada em 2010, modernizou-se o currículo, deixando evidentes essas 5 linhas de formação profissional, proporcionando aos estudantes competências e habilidades necessárias para enfrentar desafios tecnológicos na área de sistemas eletrônicos e computacionais, especialmente sistemas embarcados e sistemas inteligentes, envolvendo tanto aspectos de projeto e fabricação desses sistemas como de projeto e desenvolvimento dos softwares embarcados necessários. A nova estrutura curricular (EC4) mantém este conceito, incluindo uma maior flexibilidade na formação profissional, especificamente no 5º ano.

O planejamento pedagógico integra as linhas de formação no contexto de sistemas eletrônicos. Para esse propósito, também se criaram atividades e disciplinas de laboratório onde o estudante pode integrar os conhecimentos adquiridos nas disciplinas dessas linhas de formação por meio da resolução de problemas práticos específicos de Eletrônica e Sistemas Computacionais. Dessa forma, o estudante percebe que cada linha de formação não é uma área isolada, mas parte de um conjunto que, ao se integrar, permite o desenvolvimento de sistemas eletrônicos avançados, que resolvem diversos problemas tecnológicos atuais e complexos.

No 7º semestre, o estudante de Eletrônica e Sistemas Computacionais cursa seis disciplinas obrigatórias, cada uma com quatro créditos-aula. O estudante deve cursar uma disciplina obrigatória de cada linha de formação para que tenha uma formação básica e sólida em cada uma das cinco áreas listadas acima. Além disso, deve cursar a disciplina denominada “Eletrônica III”, que visa dar continuidade aos conceitos de eletrônica introduzidos no núcleo comum de engenharia elétrica. As disciplinas do 7º semestre são voltadas ao desenvolvimento da **Competência 1 (Habilidades 1.2, 1.3, 1.5 e 1.6), da Competência 2 (Habilidade 2.4), da Competência 4 e 5 e todas as suas Habilidades.**

No 8º semestre, o estudante cursa três disciplinas obrigatórias, três optativas eletivas e uma optativa livre. Em duas das disciplinas obrigatórias, são abordados conceitos de Economia e Administração de Empresas (**Habilidade 3.3**). Na outra obrigatória, “Laboratório de Sistemas Eletrônicos” o estudante aplica os conceitos desenvolvidos nas disciplinas do 7º semestre, desenvolvendo projetos eletrônicos avançados que integrarão duas ou mais linhas de formação profissional (**Habilidades 2.4, 3.1, 3.2**). Usando essa metodologia, pretende-se que o estudante desenvolva um pensamento crítico para a resolução de problemas práticos específicos de Eletrônica e Sistemas Computacionais. Esse laboratório é inovador e segue uma tendência atual de ensino, já que oferece aos estudantes a oportunidade de produzir conhecimento, de modo a engajá-los mais eficientemente no processo de ensino-aprendizagem. Seguindo a ideia de flexibilização dos itinerários formativos, o estudante deve escolher ainda três optativas eletivas de cinco disciplinas oferecidas, uma de cada linha de formação. O objetivo dessas eletivas é possibilitar ao estudante um maior aprofundamento nas áreas em que mais se identificou. Os horários das disciplinas serão organizados para possibilitar ao estudante se aprofundar em todas as linhas de formação, caso seja de seu interesse. O 4º ano da ênfase de Eletrônica e Sistemas Computacionais está esquematizado na Figura 1, em verde.

No 5º ano do curso (9º e 10º semestres) o estudante realiza o projeto de Formatura (PF I e PF II) e o de Estágio Supervisionado (ES). O Projeto de Formatura, em geral, por ser um projeto de conclusão de curso, está relacionado com o desenvolvimento de todas as competências estabelecidas.

Além disso, o estudante deverá realizar no 5º ano 24 créditos (360 horas) relacionados a disciplinas profissionalizantes. Estas disciplinas do 5º ano (em verde na Figura 1) podem estar relacionadas aos temas das Linhas de Formação de Eletrônica e Sistemas Computacionais (descritos abaixo). O estudante pode optar por se aprofundar ainda mais no tema escolhido,

escolher um tema de outra Linha de Formação ou escolher disciplinas de diferentes temas. Para dar flexibilidade e opção ao estudante, todos os 24 créditos são relacionados a disciplinas optativas eletivas. O estudante pode também escolher uma ou mais disciplinas de pós-graduação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. O estudante pode optar pelo **pré-mestrado** (detalhado abaixo), em que o estudante realiza todos esses créditos em disciplinas de pós-graduação.

3.9.1 Linhas de Formação em Eletrônica e Sistemas Computacionais

Além das disciplinas básicas em Engenharia Elétrica, o estudante da ênfase tem a possibilidade de se aprofundar em determinadas linhas de formação profissional em Eletrônica e Sistemas Computacionais a partir do 4º ano, que permitirão ter um melhor conhecimento da área onde ele pretende se desenvolver dentro do mercado do trabalho. Além disso, o estudante que estiver interessado em ingressar posteriormente no programa de pós-graduação terá a possibilidade de começar a cursar disciplinas avançadas de uma determinada área já no 5º ano, cujos créditos poderão ser aproveitados posteriormente como disciplinas de pós-graduação.

O Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos (PSI) possui em torno de 30 professores que seguem o regime de dedicação integral à docência e à pesquisa (RDIDP). Boa parte dos professores são bolsistas de produtividade do CNPq, o que faz com que todas as linhas de formação profissionalizante tenham pesquisadores de alto nível que são especialistas nos assuntos abordados nas disciplinas. Isso permite aproximar as atividades da graduação das atividades de pesquisa, pós-graduação e inovação tecnológica, ligadas à **Competência 6**. Cabe destacar dois exemplos. O primeiro deles se refere à criação de um Centro de Treinamento em Projeto de Circuitos Integrados que tem como meta servir tanto à capacitação de profissionais do mercado, quanto aos estudantes de pós-graduação e de graduação. O segundo se refere às pesquisas relacionadas à caracterização de processos em microeletrônica e fabricação de dispositivos eletrônicos que deram origem à disciplina optativa Laboratório de Fabricação de Dispositivos em Microeletrônica. Diante disso, o nosso curso é um dos poucos cursos do país que possui disciplinas laboratoriais que empregam uma sala limpa para caracterização e fabricação de dispositivos em microeletrônica e disponibiliza softwares de projetos de circuitos integrados no estado da arte.

A seguir, as linhas de formação profissional da ênfase de Eletrônica e Sistemas Computacionais são detalhadas.

Linha de Formação Profissional em Micro e Nanoeletrônica

Os aparelhos eletrônicos da atualidade, sejam eletrodomésticos, dispositivos móveis, dispositivos embarcados (IoT - Internet of Things, veículos, vestuário, etc.) operam principalmente graças à presença de circuitos e sistemas eletrônicos integrados, além de outros, tais como sensores, componentes discretos, displays, etc. Sistemas eletrônicos e de computação complexos são produzidos em um único circuito integrado (pastilha de silício - Chip). No Brasil, nesta última década, vários programas governamentais (federais e estaduais) foram criados com o propósito de formação de pessoal especializado nesta área de semicondutores, tanto em processos/fabricação como em projeto/concepção, além de induzir a formação das design houses, empresas dedicadas ao projeto de núcleos de hardware (conhecidos como IP cores).

Para atender a este crescimento na área, a linha de formação de micro e nanoeletrônica dará ao estudante uma visão atual das técnicas de projeto/concepção, fabricação e caracterização elétrica de circuitos integrados digitais e analógicos, que o habilita atuar tanto em pesquisa (pós-graduação) como em empresas da área no país (como a CNPEM, CEITEC,

SMART, HTMicron, Freescale, Cadence, LSITec, etc.) e no exterior (como a IBM, Intel, STMicro, TSMC, Samsung, Qualcomm, etc).

As disciplinas desta linha de formação oferecidas no quarto ano são:

- Projeto de Circuitos Lógicos Integrados (obrigatória do 7º semestre)
- Projeto de Circuitos Integrados Digitais e Analógicos (optativa eletiva do 8º semestre)

No quinto ano, os conhecimentos desta linha de formação podem ser aprofundados por meio das seguintes disciplinas:

- Projeto de Sistemas Embarcados em Chips (optativa eletiva do 9º semestre)
- Processos e caracterização de dispositivos nanoeletrônicos (optativa eletiva do 10º semestre)
- Laboratório de Circuitos Eletrônicos (optativa eletiva do 9º semestre)
- Laboratório de Fabricação de Circuitos Integrados (optativa eletiva do 10º semestre)
- Processos e Caracterização de Dispositivos Nanoeletrônicos (optativa eletiva do 9º semestre)

Disciplinas de Pós-Graduação que podem ser cursadas como eletivas do 5º ano desta linha de formação:

- Caracterização Elétrica de Tecnologia e Dispositivos MOS
- Tópicos Especiais em Dispositivos Semicondutores
- Transistores de Efeito de Campo Avançados

Linha de formação profissional em Processamento de Sinais

Processamento de sinais é um conjunto de técnicas para tratamento de informação, em suas mais variadas formas, como som, sinais de sensores, ou imagens. Técnicas de processamento de sinais são fundamentais na sociedade de hoje. Elas permitem tanto o tratamento de informação eficiente em dispositivos móveis (em que os equipamentos devem consumir pouca energia e trabalhar em condições desfavoráveis, como ambientes com muito ruído), quanto possibilitam a aquisição, armazenamento, transmissão e interpretação da enorme quantidade de sinais gerados por redes sociais e pela ciência moderna. A capacidade das técnicas de processamento de extrair informação relevante em condições desfavoráveis as torna essenciais em tecnologias emergentes: interação em tempo real em redes sociais (comunicações); aquisição e análise de grandes quantidades de dados (Big data); supervisão e controle de geração e distribuição inteligente de energia (smart grids); gestão da vida doméstica e urbana (IoT e smart cities); aplicações de vigilância, segurança e defesa. Nas disciplinas de processamento de sinais e imagens da ênfase de Eletrônica e Sistemas, serão vistos tanto aspectos básicos de processamento de sinais (como filtragem linear, transformada de Fourier) quanto aspectos mais avançados, como processamento multitaxa e tratamento estatístico de incerteza (estimação, classificação de padrões, tratamento de ruído), com aplicações como codificação e reconhecimento de voz, cancelamento de eco, implementação de algoritmos em aritmética de precisão finita, imagens médicas, dentre outras. As disciplinas envolverão tanto aspectos teóricos quanto práticos, com implementações relacionadas às aplicações mencionadas.

As disciplinas desta linha de formação oferecidas no quarto ano são:

- Processamento Estatístico de Sinais (obrigatória do 7º semestre)

- Processamento de Áudio e Imagem (optativa eletiva do 8º semestre)

No quinto ano, os conhecimentos desta linha de formação podem ser aprofundados por meio das seguintes disciplinas:

- Processamento de Sinais Aplicado (optativa eletiva do 9º semestre)
- Processamento de Voz e Aprendizagem de Máquina (optativa eletiva do 10º semestre)
- Filtragem Adaptativa e Aplicações (optativa eletiva do 10º semestre)
- Detecção e Estimação de Sinais (optativa eletiva do 10º semestre)

Disciplinas de Pós-Graduação que podem ser cursadas como eletivas do 5º ano desta linha de formação:

- Aprendizagem de Máquina de Sinais de Áudio e Voz
- Processamento de Sinais de Áudio Espacial
- Ferramentas de Análise Matricial para Aplicações em Engenharia Elétrica
- Fundamentos de Adaptação e Aprendizado de Máquina
- Aprendizagem Profunda para Processamento de Imagens
- Introdução a Processos Estocásticos
- Filtros Adaptativos

Disciplinas de outros departamentos que podem ser cursadas como eletivas do 5º ano desta linha de formação:

- Modelagem e Simulação
- Processamento de Sinais Biomédicos
- Processos Estocásticos
- Processamento Estatístico e Adaptativo

Linha de Formação em Sistemas Eletrônicos Inteligentes

Os elementos de inteligência de máquina, aprendizado automático e adaptabilidade são hoje partes integrantes dos sistemas eletrônicos modernos, sejam eles embarcados integrados (CI's), sistemas de processamento de informação de uma forma geral, sistemas de instrumentação ou sistemas automáticos em diversas áreas, incluindo aquelas de grande inovação, como as de IoT, de Robótica Doméstica, de Navegação Autônoma, de Smart Utilities e de Smart Environments. A linha formativa em Sistemas Eletrônicos Inteligentes, além de tratar da funcionalidade desses sistemas, aborda sua concepção e modelagem. Os principais elementos temáticos nessa linha formativa são: Reconhecimento e Classificação de Padrões, Aprendizado de Máquina, Redes Neurais, Tratamento e Reconhecimento de Imagens, Fusão de Informações Heterogêneas e Técnicas de Otimização. A ideia é abordar esses temas de forma integrada a sistemas eletrônicos reais de relevância para a ênfase, envolvendo informações sonoras, informações visuais e sistemas multissensores de diversas naturezas.

O grande leque de sistemas e cenários atuais que se beneficiam dessa linha de formação configura sua grande importância para a sociedade, para o ensino de engenharia, para o mercado de trabalho e para a inovação em Eletrônica e Sistemas Computacionais.

As disciplinas desta linha de formação oferecidas no quarto ano são:

- Fundamentos de Sistemas Eletrônicos Inteligentes (obrigatória do 7º semestre)
- Concepção e Implementação de Sistemas Eletrônicos Inteligentes (optativa eletiva do 8º semestre)

No quinto ano, os conhecimentos desta linha de formação podem ser aprofundados por meio das seguintes disciplinas:

- Práticas em reconhecimento de padrões, modelagem e inteligência computacional (optativa eletiva do 9º semestre)
- Computação Visual (optativa eletiva do 10º semestre)
- Processamento de Voz e Aprendizagem de Máquina (optativa eletiva do 10º semestre)
- Realidade Virtual (optativa eletiva do 10º semestre)
- Veículos Inteligentes (optativa eletiva do 10º semestre)
- Sistemas Cognitivos

Cabe observar que a disciplina “Processamento de Voz e Aprendizagem de Máquina” também aparece na lista de Processamento de Sinais por ser uma disciplina que envolve mais de uma linha de formação.

Disciplinas de Pós-Graduação que podem ser cursadas como eletivas do 5º ano desta linha de formação:

- Vida Artificial e Ambientes Virtuais
- Aprendizagem de Máquina de Sinais de Áudio e Voz
- Realidade Virtual
- Aprendizagem Profunda para Processamento de Imagens
- Fundamentos de Adaptação e Aprendizado de Máquina

Disciplinas de outros departamentos que podem ser cursadas como eletivas do 5º ano desta linha de formação:

- Inteligência Artificial (optativa eletiva do 10º semestre)

Linha de Formação Profissional em Sistemas Eletrônicos Embarcados

Sistemas Eletrônicos Embarcados são combinações de software e hardware projetados para funções específicas, que deverão demandar uma grande quantidade de engenheiros qualificados nas próximas décadas. As áreas de aplicação compreendem áreas tradicionais de eletrônica embarcada, como automação automotiva, eletrônica de consumo, dispositivos médicos e de saúde, comunicação e redes, bem como novas áreas de aplicação, como veículos e robôs autônomos, dispositivos inteligentes, etc.

Sistemas Eletrônicos Embarcados modernos geralmente apresentam requisitos de operação em tempo real, baixo consumo de energia, confiabilidade e conectividade. Tecnologias como Comunicação Máquina-a-Máquina (M2M), IoT e inteligência em dispositivos são hoje associadas a sistemas embarcados. Pela natureza abrangente dos problemas a serem resolvidos nessa área, o engenheiro deve possuir habilidades de trabalho multidisciplinar, atuando junto a especialistas de outras áreas do conhecimento. Como exemplo, cabe citar a necessidade do conhecimento abrangente de projetos de hardware e software (clássicos, derivados: waterfall/espiral/V e ágeis), incluindo metodologia de concepção de sistemas, gestão de projetos, ciclo de desenvolvimento de produtos, etc. A linha formativa em Sistemas Eletrônicos Embarcados foi concebida tomando-se como base as necessidades tecnológicas advindas do mercado global e do mercado brasileiro e as oportunidades de inovação da área. Ela está baseada no conceito de Sistemas Embarcados Ciberfísicos, muito empregado nas mais renomadas Universidades do mundo. A abordagem pedagógica proposta integra teoria com prática, seguindo orientação a projetos.

As disciplinas desta linha de formação oferecidas no quarto ano são:

- Arquitetura de Sistemas Embarcados (obrigatória do 7º semestre)
- Projeto de Sistemas Embarcados (optativa eletiva do 8º semestre)

No quinto ano, os conhecimentos desta linha de formação podem ser aprofundados por meio das seguintes disciplinas:

- Sistemas Embarcados Distribuídos (optativa eletiva do 9o semestre)
- Sistemas Embarcados para IoT (optativa eletiva do 10o semestre)

Disciplinas de Pós-Graduação que podem ser cursadas como eletivas do 5º ano desta linha de formação:

- Sistemas Ciberfísicos

Disciplinas de outros departamentos que podem ser cursadas como eletivas do 5º ano desta linha de formação:

- Organização e Arquitetura de Computadores I
- Laboratório de Sistemas Embarcados
- Interação Humano-Computador
- Sistemas Embarcados

Linha de Formação em Sistemas Ópticos e de Micro-ondas

O aprendizado de sistemas ópticos e de micro-ondas é de elevada importância para a formação de engenheiros eletrônicos, pois esses sistemas são empregados em áreas que passaram por grande ampliação nos últimos anos e que continuarão em expansão nas próximas décadas, como telecomunicações, dados e TV via satélite, radares, sensoriamento remoto e etiquetas eletrônicas.

Nessa linha de formação, são abordados conceitos essenciais para projeto de sistemas ópticos e de micro-ondas, como: modelos de propagação de ondas eletromagnéticas no ar e em meios guiados, incluindo guias de ondas, linhas de transmissão planares e fibras ópticas; estudo de antenas; arquitetura de sistemas de micro-ondas e de fibras ópticas; parâmetros característicos de sistemas de comunicações de alta frequência, equacionamento, análise e projeto desses sistemas. A abordagem pedagógica integra teoria com experiências em laboratório.

As disciplinas desta linha de formação oferecidas no quarto ano são:

- Sistemas Ópticos e de Micro-ondas (obrigatória do 7º semestre)
- Antenas, Micro-ondas e Óptica Moderna (optativa eletiva do 8º semestre)

No quinto ano, os conhecimentos desta linha de formação podem ser aprofundados por meio das seguintes disciplinas:

- Circuitos de Micro-ondas (optativa eletiva do 9º semestre)

Disciplinas de Pós-Graduação que podem ser cursadas como eletivas do 5º ano desta linha de formação:

- Óptica Integrada
- Circuitos Passivos Planares de Micro-ondas
- Amplificadores de Micro-ondas a Transistor
- Projeto e Implementação de Radares em Micro-ondas

Disciplinas de outros departamentos que podem ser cursadas como eletivas do 5º ano desta linha de formação:

- Antenas e Propagação
- Laboratório de Circuitos de Comunicações
- Ondas Eletromagnéticas em Meios Guiados

3.9.2 Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso, ou Projeto de Formatura (PF), como é tradicionalmente chamado na EPUSP, é uma atividade acadêmica obrigatória sob a supervisão de um orientador qualificado. O objetivo deste trabalho é demonstrar a capacidade do estudante de aplicar suas competências e habilidades adquiridas durante o curso. Os estudantes, em conjunto com o orientador, são responsáveis por escolher o tema, elaborar a proposta e desenvolver o projeto. É esperado que o PF contribua para o desenvolvimento profissional do estudante, fomentando a capacidade de investigação, pensamento crítico e solução de problemas, utilizando todas as competências desenvolvidas no curso até o momento.

O PF é um documento acadêmico formal que relata o projeto ou pesquisa realizado pelo estudante. Este documento deve seguir as normas acadêmicas estabelecidas pela Escola Politécnica da USP para estrutura, redação e formatação, garantindo um padrão de qualidade e precisão. O trabalho é uma oportunidade para o estudante aprofundar conhecimentos em um tema específico.

3.9.3 Estágio Curricular e Extracurricular

É previsto que os estudantes realizem estágio profissionalizante como parte de sua formação. O estágio (obrigatório ou não obrigatório) dos estudantes do curso de Engenharia Elétrica – Eletrônica e Sistemas Computacionais é regido pela Lei Federal no 11.788, de 25/9/2008 e pelas Normas Complementares estabelecidas pela Escola Politécnica conforme estabelecido no artigo 7º da referida Lei Federal. As normas da Escola Politécnica estão disponíveis no [site https://www.poli.usp.br/ensino/estagios/estagios-legislacao](https://www.poli.usp.br/ensino/estagios/estagios-legislacao).

Todos os cursos da EPUSP implementam o estágio obrigatório na forma de disciplinas com 6 créditos trabalho (CT), o que resulta em 180 horas de estágio. Portanto, atende à legislação que prevê o mínimo de 160 horas de atividades.

O estágio visa ao desenvolvimento de habilidades técnicas, à capacidade de análise crítica, ao fomento da inovação e pesquisa aplicada, e à solução de problemas específicos do setor. Além disso, objetiva promover a ética profissional, a responsabilidade social, e o compromisso com a sustentabilidade. Durante esta experiência, os estudantes são incentivados a aplicar conceitos teóricos em projetos reais, estabelecer redes de contato profissional, e compreender o funcionamento interno das empresas do setor.

O estágio pode ser realizado em indústrias, empresas, universidades ou institutos de pesquisa, sob supervisão de um profissional pertencente à instituição que recebe o estudante. O estágio deve ser relacionado à Engenharia Elétrica, tais como pesquisa e desenvolvimento (incluindo iniciação científica), atividades industriais, gestão, finanças, etc. A realização de estágios segue as leis vigentes e as regras da EPUSP, e em particular são limitados a 30h semanais.

O estudante também tem a possibilidade de realizar estágio extracurricular após ter obtido um número mínimo de créditos aula e desde que atenda às regras de estágio da EPUSP. A seção de estágios da EPUSP celebra todos os contratos de estágio (curriculares ou não) com as empresas, além de verificar se o estudante pleiteante atende aos critérios mínimos. O curso do estudante avalia o estágio quanto ao mérito. Para estudantes com vulnerabilidade sócio-econômica, as regras de estágio permitem a sua realização mais cedo.

3.9.4 Pré-Mestrado

O pré-mestrado foi inspirado no Tratado de Bolonha e em termos gerais permite que o estudante obtenha o diploma de mestrado com apenas mais um ano de pesquisa, totalizando seis anos desde seu ingresso na USP.

Os créditos cursados durante o 5º ano, quando o estudante opta por cursar ao menos 5 disciplinas de pós-graduação, podem ser usados posteriormente no mestrado, permitindo obter o título de mestre em apenas um ano após a graduação (o normal são dois anos a mais). Uma grande quantidade de disciplinas de pós-graduação é disponível para escolha do estudante.

3.9.5 Optativas Livres

Com o objetivo de tornar os cursos da Poli generalistas e permitir uma ampliação dos conhecimentos, a ênfase de Eletrônica e Sistemas Computacionais oferece diversas disciplinas optativas.

Para estudantes de outras Grandes Áreas que gostariam de adquirir conhecimentos em eletricidade e eletrônica, são previstas duas disciplinas: “Práticas de Eletricidade e Eletrônica” e “Fundamentos de Circuitos Eletrônicos Digitais e Analógicos”. A primeira trata de uma introdução aos conceitos básicos de circuitos elétricos e eletrônicos que poderão ser aprofundados na segunda disciplina. Cabe ressaltar que os tópicos abordados nessas disciplinas são subconjuntos daqueles previstos nas disciplinas básicas de Eletricidade e Eletrônica do Núcleo Comum da Engenharia Elétrica e por isso, essas disciplinas são voltadas principalmente para estudantes das outras Grandes Áreas.

A disciplina “Laboratório de Projetos de Eletricidade e Eletrônica” tem por objetivo permitir que o estudante entre em contato com diferentes áreas da Engenharia Elétrica e seja capaz de desenvolver um projeto sob orientação de um (uma) professor(a) ou estudante de pós-graduação.

Há também a disciplina “Técnicas de Controle em Finanças Quantitativas Aplicadas” da área de controle, que têm por objetivo abordar os princípios fundamentais de finanças aplicadas e ilustrar como princípios de controle podem ser utilizados na solução de problemas reais de investimento.

Na área de Engenharia Automotiva, são oferecidas as disciplinas “Eletrônica Automotiva” e “Veículos Inteligentes”. A primeira tem por objetivo dar uma visão sistêmica do funcionamento dos sensores, atuadores, unidades eletrônicas e a rede de dados de um automóvel. A segunda tem por objetivo proporcionar uma visão sistêmica de veículos inteligentes.

Por fim, cabe observar que o estudante da ênfase de Eletrônica e Sistemas Computacionais poderá cursar um conjunto de disciplinas "avulsas" de pós-graduação como optativas livres. Além de valerem créditos como optativas livres para a Graduação, essas disciplinas podem contar como créditos dentro do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.

A seguir é apresentada uma lista completa de disciplinas optativas livres oferecidas pelo Departamento de Sistemas Eletrônicos:

- Práticas de Eletricidade e Eletrônica
- Laboratório de Projetos de Eletricidade e Eletrônica
- Fundamentos de Circuitos Eletrônicos Digitais e Analógicos
- Técnicas de Controle em Finanças Quantitativas Aplicadas
- Inovação em Engenharia
- Sensores: da Automação Industrial à IoT

3.9.6 Quadro das Disciplinas e seus Créditos

O quadro de disciplinas, assim como as respectivas ementas para o curso de engenharia elétrica – Eletrônica e Sistemas Computacionais, ementas podem ser consultadas em <https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/listarGradeCurricular?codcg=3&codcur=3032&codhab=3180&tipo=N>.

3.10 Atividades Acadêmicas Complementares

As Atividades Acadêmicas Complementares (AAC) visam enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, expandindo as habilidades e competências dos estudantes. As AAC incentivam a autonomia e a iniciativa dos estudantes, sendo importantes para que desenvolvam uma visão crítica e ética, além de oferecer um aprendizado diversificado que complementa a sua formação em aspectos profissionais, científicos, sociais e culturais.

Na USP, os estudantes escolhem atividades que correspondem aos seus interesses, favorecendo o desenvolvimento de uma experiência acadêmica mais abrangente e significativa. As AAC podem ser desenvolvidas nos campos da graduação, da Cultura e Extensão Universitária ou da Pesquisa. A carga horária das AAC é cumprida por meio de atividades em diferentes áreas, como ensino, cultura, extensão universitária e pesquisa.

Os estudantes ingressantes a partir de 2022 devem obter 2 créditos-trabalho em atividades que correspondem a 60 horas. Estas podem ser executadas em qualquer período do curso. A definição das atividades reconhecidas como Atividades Acadêmicas Complementares (AAC), os créditos concedidos e os métodos de comprovação são detalhados em regulamento específico da Comissão de Graduação da EPUSP. Esse regulamento orienta os estudantes quanto às alternativas disponíveis e os processos necessários para a validação das atividades, assegurando que a formação acadêmica seja integral e alinhada aos objetivos educacionais do curso.

As AAC são obrigatórias nos cursos de graduação, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais de 2019 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Na Universidade de São Paulo, essas atividades são regulamentadas pela Resolução CoG, CoCEX e CoPq N° 7788, de 26 de agosto de 2019.

3.11 Atividades de Extensão Curricularizadas

Os estudantes ingressantes USP a partir de 2023 devem realizar atividades de extensão curricularizadas, conforme estabelecido pela Resolução MEC-CNE-CES nº 7 de 18.12.2018 e pela Deliberação CEE 216/2023 do Conselho Estadual de Educação de São Paulo. A Resolução citada define em seu artigo 3º a extensão da seguinte forma: “A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa”. No seu artigo 7º ela estabelece que “são consideradas atividades de extensão as intervenções que envolvam diretamente as comunidades externas às instituições de ensino superior e que estejam vinculadas à formação do estudante, nos termos desta Resolução, e conforme normas institucionais próprias.” Essas atividades possuem os seguintes objetivos:

- Fortalecer a Relação Universidade-Sociedade: Permitir que os estudantes interajam com a comunidade, contribuindo para seu desenvolvimento social e econômico e promovendo o bem-estar local por meio de projetos sustentáveis e éticos. Isso inclui iniciativas que visam a melhoria da qualidade de vida nas comunidades locais, com um enfoque especial em soluções ambientalmente responsáveis.
- Desenvolver Competências Profissionais: Proporcionar aos estudantes oportunidades para aprimorar habilidades em trabalho em equipe, comunicação, liderança e resolução de problemas, além de competências interpessoais. Essas atividades preparam os estudantes para demandas de mercado, como gestão de projetos e tomada de decisão, fundamentais na indústria moderna.
- Contribuir para a Formação Integral: Estimular o desenvolvimento cidadão e humanístico dos estudantes, aplicando conhecimentos teóricos em contextos práticos. Isso envolve a aplicação de conceitos de ética, responsabilidade social e consciência ambiental.
- Incentivar Inovação e Criatividade: Motivar os estudantes a desenvolverem soluções inovadoras para problemas reais e a explorar novas ideias e abordagens em seus projetos.
- Promover Interdisciplinaridade: Encorajar a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento, formando profissionais capazes de lidar com problemas complexos e multifacetados.
- Melhorar a Empregabilidade: Oferecer oportunidades para criar redes de contatos profissionais e proporcionar experiências práticas, preparando os estudantes para futuros desafios profissionais.
- Apoiar a Sustentabilidade: Promover o desenvolvimento sustentável e a preservação do meio ambiente.

As atividades de extensão curricularizadas alinham-se significativamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Essas atividades, integradas aos currículos acadêmicos, promovem a interação entre a universidade e as comunidades, incentivando a aplicação de conhecimentos acadêmicos em contextos reais. Isso facilita o cumprimento de metas como erradicação da pobreza, educação de qualidade e igualdade de gênero, conforme estipulado nos ODS.

Em particular, a extensão curricularizada fomenta a inovação e o desenvolvimento sustentável, em consonância com o ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura). Ao envolver os estudantes em projetos que abordam desafios locais e globais, essas atividades contribuem para soluções inovadoras e sustentáveis, impactando positivamente no ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis).

Além disso, ao enfatizar a sustentabilidade e a ética nos projetos de extensão, a universidade promove a educação para a cidadania e o desenvolvimento de uma cultura de paz e não-violência, alinhando-se ao ODS 4 (Educação de Qualidade). Também, ao incentivar a participação de todos os estudantes, independente de gênero, raça ou condição socioeconômica, as atividades de extensão apoiam o ODS 5 (Igualdade de Gênero) e ODS 10 (Redução das Desigualdades).

Finalmente, extensão em temas ligados à engenharia envolvem práticas sustentáveis, essenciais para o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e para o ODS 15 (Vida Terrestre), promovendo a preservação ambiental e o uso eficiente de recursos naturais. Além disso, colaboram na inovação e desenvolvimento de tecnologias limpas (ODS 9). Essa atuação alinha a formação acadêmica com a responsabilidade socioambiental, formando profissionais comprometidos com um futuro sustentável.

Conforme legislação estabelecida, a carga horária de extensão deve corresponder a 10% da carga horária total do curso. Todos os cursos da EPUSP atendem à legislação. A Universidade de São Paulo tem três formas de computar os créditos em atividades de extensão curricularizadas:

- a. Disciplina de graduação que tem caráter extensionista (total ou em parte), que atribuem um certo número de créditos de extensão (CEX) aos estudantes que as cursa. Os cursos tem a liberdade de oferecer estas disciplinas na forma obrigatória, eletiva ou optativa livre. Este é o caso das disciplinas obrigatórias de Laboratório de Circuitos Elétricos e Laboratório de Instrumentação Elétrica.
- b. Projetos de extensão coordenados por docentes nos quais os estudantes podem participar. Estes projetos são registrados no Sistema Apolo e, ao final da participação do estudante, este recebe um certo número de CEX, que são registrados no sistema de graduação (Sistema Jupiter)
- c. Estágios de caráter extensionistas, onde o estudante pode receber até 30% dos créditos totais de extensão

O estudante deve então cuidar de obter estes créditos de extensão segundo a carga horária do seu curso, e o sistema acadêmico Jupiter deve computa-los para cada estudante de modo a ficar curricularizado. O sistema habilita então o discente para a colação de grau após ter cumprido todos os créditos.

3.12 Metodologias de Aprendizagem

Desde a última reforma nos currículos da EPUSP em 2010 já se empregavam metodologias de aprendizagem que antecipavam as metodologias ativas que mais tarde seriam colocadas de forma sistemática nas DCNs de 2019. Assim, há nos currículos da EPUSP abundância de aulas práticas experimentais e computacionais, “open labs”, disciplinas integradoras, ação interdisciplinar, entre outros. Além disso, há uma cultura bem estabelecida de integração da graduação com pesquisa na Universidade. De forma análoga, é bem estabelecida uma pujante atuação de estudantes de graduação em extensão.

Desde 2018 tem crescido significativamente a oferta de disciplinas utilizando de forma sistemática princípios de ensino ativo. No presente projeto pedagógico é criado um arcabouço conceitual de ensino por competências que agrega, organiza e amplia estas iniciativas. Para ingressantes a partir de 2025, uma parte significativa das componentes curriculares já utiliza princípios de ensino ativo. Ao longo do tempo, espera-se uma ampliação da participação destas metodologias. As metodologias de ensino-aprendizagem contemplam as seguintes características:

- São desenhadas para possibilitar que o estudante desenvolva as competências e habilidades preconizadas ao longo do currículo.
- Trabalham menos conteúdo sem redução significativa de carga horária, em relação aos currículos anteriores.
- Favorecem o protagonismo do estudante na aprendizagem, com o ensino centrado no estudante. Horas de aula expositiva são empregadas com parcimônia.
- Proporcionam experiências de aprendizagem motivantes para o estudante.
- Valorizam atividades presenciais do estudante na EPUSP.
- Fortalecem a relação entre teoria e prática
- Consideram um nivelamento em matemática, química e física.

3.13 Metodologia de Avaliação

As metodologias de avaliação são definidas livremente para cada componente curricular conforme o docente desejar. Entretanto, as metodologias têm características específicas para estarem perfeitamente alinhadas à avaliação das competências desenvolvidas na componente

curricular. Além disso, a metodologia escolhida deve fornecer sempre uma devolutiva aos estudantes. Seja qual for a forma escolhida pelo docente, as avaliações devem:

- Ter grande periodicidade, ou seja, acontecer ao menos em 4 tempos ao longo da componente curricular;
- Ser diversificada, ou seja, acontecer de formas diferentes para avaliar competências diferentes, seja escrita ou oral, através de provas, testes, apresentações, relatórios, dinâmicas, vídeos ou outra;
- Oferecer devolutivas para o estudante ao longo de todo o período da componente curricular. Com isso, o estudante tem tempo de buscar melhorias e o(a) professor(a) percebe se o aprendizado foi aquém do esperado e também pode atuar a respeito.
- Ser feita sob diferentes perspectivas, seja de forma individual, em grupo, pelo próprio estudante ou por seus pares. Isso permite que as diferentes competências envolvidas nas componentes curriculares possam ser avaliadas.

Eis algumas metodologias de avaliação que podem ser utilizadas:

Avaliação Diagnóstica: é aplicada antes que o ensino se inicie para identificar o conhecimento dos estudantes sobre um assunto, o conjunto de habilidades, ou mesmo para esclarecer conceitos errôneos. Conhecer os pontos fortes e fracos dos estudantes ajuda a planejar melhor o que ensinar e como ensinar.

Algumas formas de avaliação diagnóstica:

- Pré-teste;
- Autoavaliação;
- Respostas em fóruns de discussão;
- Entrevistas (breves, de aproximadamente 5 minutos com cada estudante).

Avaliação Formativa: é aplicada para conhecer o progresso da aprendizagem, enquanto ela está ocorrendo, de forma que o docente pode corrigir os rumos da atividade. Para o estudante, a devolutiva dá a ele a oportunidade de reagir.

Algumas formas de avaliação formativa:

- Atividades em sala de aula; Comportamento em sala de aula;
- Sessões de perguntas e respostas;
- Exercícios fora de aula para exames e discussões em classe;
- Caderno de anotações para organização de ideias;
- Avaliação por pares (com ou sem gabarito);
- Autoavaliação (com ou sem gabarito);
- Entrevistas;
- Apresentações;
- Relatórios.

Avaliação Somativa: é aplicada para conhecer a aprendizagem ao final de um determinado tema, assunto ou período. Neste caso, não cabe ação do estudante ou corpo docente após a avaliação. Esta avaliação do aprendizado determina a progressão do estudante no curso.

Algumas formas de avaliação somativa:

- Exames;
- Projetos de final de curso (relatórios parciais submetidos ao longo do período seriam uma avaliação formativa);
- Apresentações;
- Avaliação do curso pelos estudantes;
- Autoavaliação do estudante ou corpo docente.

O corpo docente não deve ser o avaliador em todos os casos. Determinadas competências somente podem ser corretamente avaliadas quando as avaliações são feitas pelos pares, como

em trabalhos em grupo. Além disso, deixar nas mãos do próprio estudante a avaliação de si próprio ou de seus pares o torna autônomo, aumenta seu conhecimento no assunto (para poder corrigir corretamente) e reduz a carga do corpo docente.

Rubricas podem ser usadas para todos os tipos de avaliação, sendo um instrumento para pontuar o desempenho do estudante em critérios estabelecidos. Cada avaliação tem uma rubrica específica. Fornecidas aos estudantes antes de começarem a atividade, as rubricas explicitam o que é esperado deles e o que eles devem fazer para atingir determinado nível em cada um dos critérios. As rubricas facilitam e uniformizam a autonomia da avaliação, ou seja, deixam claro para qualquer avaliador (corpo docente, o próprio estudante e seus pares) como a pontuação deve ocorrer. Os objetivos de aprendizagem definidos em cada componente curricular, relacionados às competências desenvolvidas nela, são utilizados como critérios das rubricas.

3.14 Avaliação

A integração de competências e habilidades com objetivos de aprendizagem primordialmente mensuráveis permite avaliações em diferentes planos: avaliação da aprendizagem; avaliação das disciplinas; avaliação do curso e gestão do projeto pedagógico. Cada um destes temas é detalhado a seguir.

Avaliação da Aprendizagem

Na EPUSP, cada componente curricular (disciplina, projeto ou atividade de ensino) tem objetivos de aprendizagem definidos de acordo com as habilidades que se pretende desenvolver. Cada habilidade é trabalhada mais de uma vez ao longo do currículo, em ordem crescente de níveis cognitivos, para garantir a progressão do aprendizado do estudante até seu nível mais alto. Assim, componentes curriculares no final do currículo utilizam níveis cognitivos mais elevados que no seu início.

Os objetivos de aprendizagem são avaliados por meio de rubricas definidas pelo docente nas diferentes situações de aprendizado, sendo que cada rubrica é relacionada a uma ou ao conjunto de habilidades requerido na componente curricular. Pela rubrica, o desempenho do estudante ao longo da componente curricular é verificado em uma avaliação diagnóstica no início do curso e em avaliações formativas contínuas e diversificadas. As devolutivas para os estudantes destas avaliações por rubricas fornece aos estudantes, ao longo de sua aprendizagem, informações sobre suas áreas de força e de fraqueza. Com as devolutivas, o estudante se torna capaz de refletir sobre seu aprendizado, de identificar onde há necessidade de melhoria e de direcionar seus esforços de aprendizado.

Ao final do período de aprendizagem, uma avaliação somativa consolida o aprendizado do estudante na componente curricular. O desempenho que o estudante obtém nas habilidades de cada componente curricular é utilizado tanto para definir o seu progresso no curso, como também para acompanhar o desenvolvimento do perfil do estudante. Este perfil é traçado somando-se os desempenhos nas habilidades desenvolvidas por cada estudante ao longo das componentes curriculares a cada período, que pode ser acompanhado para tomada de ações.

Avaliação das disciplinas

Ao final de cada período curricular, é realizada uma avaliação de cada disciplina. Inicialmente, os estudantes respondem a um questionário sobre o seu aprendizado, o esforço exigido dele, a coerência entre o que é desenvolvido e o que é cobrado nas avaliações, entre outros. Em seguida, o(a) professor(a) faz sua própria avaliação com o subsídio do feedback dos estudantes e propõe melhorias para o oferecimento seguinte da componente curricular. Os

estudantes recebem uma devolutiva das melhorias propostas e todo o processo é institucionalizado na Coordenação do Curso, completando assim o ciclo avaliativo. A devolutiva ao estudante serve como estímulo ao estudante para sua participação ativa na melhoria do currículo e a institucionalização serve como instrumento para a avaliação do currículo como um todo.

Avaliação do Curso e Gestão do Projeto Pedagógico

Os estudantes vão progressivamente desenvolvendo as competências e habilidades desejadas ao longo dos cinco anos de formação estabelecidas num mapa da estrutura curricular que relaciona os objetivos de aprendizagem de cada componente curricular às habilidades definidas para o curso. Para garantir que o perfil do estudante seja compatível com o do egresso, temos o processo de Garantia de Aprendizado (Assurance of Learning) apresentado na Figura 2 abaixo, que contempla uma abordagem estruturada e iterativa. Nesse processo, é possível avaliar e monitorar de forma contínua as competências e habilidades que estão sendo desenvolvidas ao longo do curso, para assim identificar áreas de melhoria e atuar sobre o curso, implementando ações, fazendo ajustes no currículo ou nas metodologias de ensino, conforme necessário. Ao longo do curso até o seu final, o perfil do estudante é mapeado considerando-se os desempenhos alcançados nas competências de cada componente curricular cursada. Esse perfil é comparado ao perfil do egresso, o que também permite tomada de ações de melhorias ou ajustes necessários para a formação do estudante. Tudo isso para garantir a qualidade e relevância da formação em Engenharia, assegurando que os graduados estejam bem preparados para enfrentar os desafios da profissão e da sociedade.

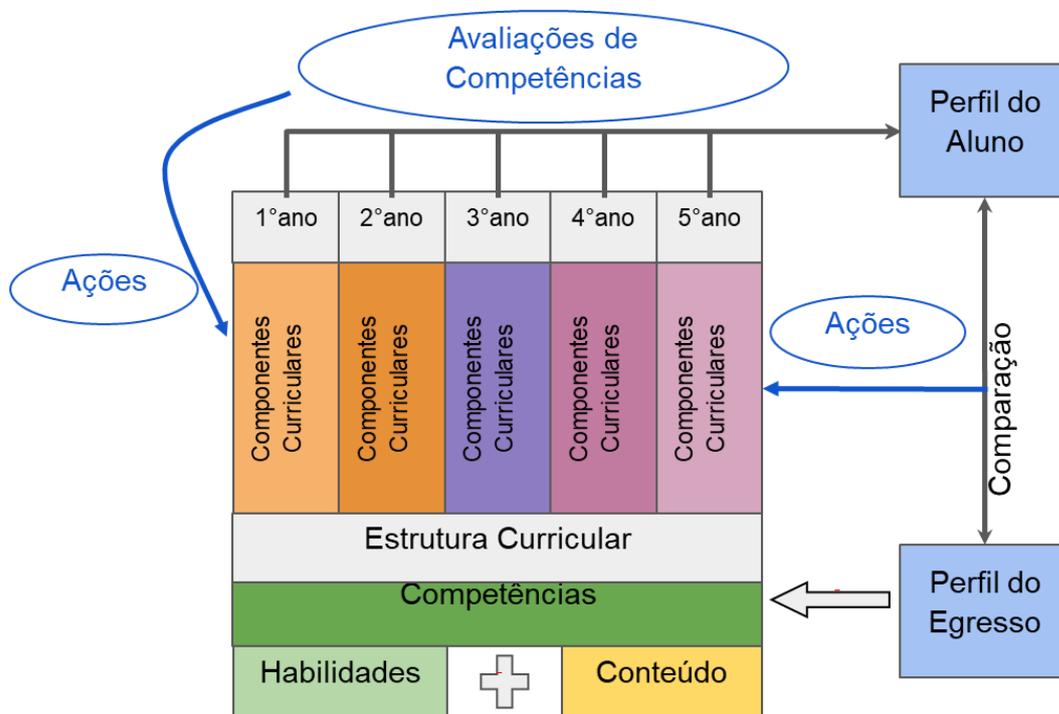


Figura 2. Conceito de Assurance of Learning

3.15 Internacionalização

O intercâmbio internacional para estudantes de graduação é oferecido e incentivado pela EPUSP, tendo grande prestígio entre seus estudantes que se empenham para conseguir vagas nas escolas por eles escolhidas, nas diferentes modalidades oferecidas.

A coordenação é feita pela Comissão de Relações Internacionais da EPUSP (CRInt-Poli) criada em 1998, que oferece oportunidades para estudantes realizarem parte dos estudos no exterior e para que estudantes estrangeiros frequentem os cursos da Escola. A instituição mantém convênios com uma grande quantidade de universidades de primeira linha ao redor do mundo e participa de redes como T.I.M.E., Cluster e Magalhães, fortalecendo seus programas de intercâmbio.

Há duas modalidades principais de intercâmbio. Nos programas de duplo diploma o estudante passa dois anos em escola no exterior, estendendo sua formação em apenas um ano, e obtendo diplomas tanto da USP quanto da instituição parceira. Isso amplia as perspectivas profissionais, oferecendo um diferencial no mercado global. Os programas de aproveitamento de estudos duram de 6 a 12 meses e possibilitam a obtenção de créditos por disciplinas cursadas no exterior, integrando as experiências acadêmicas internacionais no currículo. Outras oportunidades de curto prazo também são oferecidas, normalmente vinculadas a atividades realizadas em parceria com estudantes da IES no exterior.

A mobilidade internacional de estudantes de graduação da EPUSP contemplou nos últimos 24 anos aproximadamente 6 mil estudantes, dos quais 4 mil em Aproveitamento de Estudos e 2 mil em Duplo Diploma. 4 mil estudantes da EPUSP saíram para estudar no exterior, enquanto 2 mil estudantes estrangeiros vieram para a Escola.

Os cursos também contam com o apoio da Agência USP de Cooperação Acadêmica Nacional e Internacional (AUCANI), que desenvolve estratégias de relacionamento entre a USP, instituições universitárias, órgãos públicos e a sociedade. Ela promove cooperação em ensino, pesquisa, cultura e extensão e auxilia na recepção e integração de estudantes estrangeiros.

A experiência de intercâmbio permite que o estudante desenvolva habilidades essenciais para o exercício profissional em um cenário globalizado. Ela permite aos estudantes adquirirem conhecimento, maturidade e compreensão internacional.

A EPUSP incentiva seus professores a ministrarem disciplinas em inglês e participarem de projetos com estudantes internacionais, com o objetivo de atrair um maior contingente de estudantes internacionais, bem como para oferecer aos seus próprios estudantes experiências neste idioma nas salas de aula, contribuindo assim para a Internacionalização em Casa.

3.16 Infraestrutura

As ênfases relacionadas à Engenharia Elétrica dividem um conjunto de prédios com um total de 21 salas de aula, das quais 7 têm capacidade para 70 estudantes ou mais, e o restante para aproximadamente 50 estudantes. Além disso, há 7 salas dedicadas exclusivamente para laboratórios didáticos, com capacidade para 30 estudantes cada uma e um anfiteatro com capacidade para 300 pessoas.

A ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais está vinculada administrativamente ao Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos (PSI). As instalações para aulas práticas sob responsabilidade do PSI são as seguintes:

- Uma sala de acesso livre está disponível todos os dias da semana, das 7:30 às 18:00 horas, equipada para montagem de placas de circuito impresso, solda, e com três computadores que possuem softwares de simulação, projeto de layout e programação de CIs. A sala conta com seis bancadas onde os estudantes podem utilizar osciloscópios, geradores de sinais e outros instrumentos de medição para projetos. Além desses recursos, os estudantes têm acesso a kits de desenvolvimento e programação de microcontroladores de diversas arquiteturas e fabricantes, bem como kits de

programação para CIs reconfiguráveis. A sala também está disponível para estudantes de outras disciplinas que envolvam projetos.

- Sala específica para os laboratórios de eletricidade com 10 bancadas (com no máximo 3 estudantes por bancada) com computador e impressora, osciloscópio, gerador de sinais, fonte de tensão, multímetro de bancada, medidor RLC, e outros equipamentos. Os instrumentos estão interligados por rede de instrumentação de tal maneira que em alguns experimentos, onde se considera didaticamente coerente, um software pode comandar e realizar procedimentos experimentais de forma automatizada.
- Sala específica para os laboratórios de eletrônica com 10 bancadas (com no máximo 3 estudantes por bancada) com computador e impressora, osciloscópio, gerador de sinais, fonte de tensão e multímetro de bancada, além dos materiais específicos para cada experimento. Os instrumentos estão interligados por rede de instrumentação de tal maneira que em alguns experimentos, onde se considera didaticamente coerente, um software pode comandar e realizar procedimentos experimentais de forma automatizada.
- Sala de projetos que conta com sistema de projeção e 10 mesas circulares para 4 lugares, os estudantes realizam aulas específicas de projeto e simulação (contando com 6 computadores) de experiências em eletrônica.
- Sala com equipamentos de caracterização de componentes eletrônicos e circuitos de micro-ondas originalmente destinada principalmente aos estudos de pós-graduação. Nela realizam-se aulas práticas, com demonstrações efetuadas pelo(a) professor(a), bem como caracterização de circuitos e sistemas de micro-ondas desenvolvidos em projetos de formatura.
- Sala com equipamentos sofisticados de medidas, originalmente destinada exclusivamente aos estudos de pós-graduação, para realização de experiências de caracterização de dispositivos eletrônicos, com a realização de aulas teóricas e experimentais.
- Sala dedicada quase que exclusivamente a cursos de graduação que utilizam kits de desenvolvimento e softwares profissionais de projeto e desenvolvimento. A sala tem capacidade para 40 estudantes, com servidor de usuários, 30 estações de trabalho para os estudantes, conexão com a Internet e um projetor para apresentações do(a) professor(a). Fazem uso dela aproximadamente uma dezena de disciplinas, voltadas para projeto de circuitos e sistemas integrados, projeto de filtros digitais, projeto de sistemas embarcados e desenvolvimento de meios interativos. Os estudantes desenvolvem atividades de projeto e simulação, através de placas de desenvolvimento (como Altera, Analog Devices, dentre outros) e aplicativos de software profissionais (como Cadence, Mentor Graphics, Altera, Xilinx, dentre outros).

Finalmente, como suporte às atividades didáticas gerais, o Departamento também conta com *laptops* e projetores que podem ser usados pelos professores em qualquer aula.

Laboratórios de pesquisa

As atividades de pesquisa do PSI, ao qual a ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais está vinculada, são organizadas administrativamente em torno de seus três grandes laboratórios de pesquisa, a saber, LME - Laboratório de Microeletrônica, LPS - Laboratório de Processamento de Sinais, e LSI - Laboratório de Sistemas Integráveis. Entretanto, raramente uma linha de pesquisa é conduzida exclusivamente no âmbito de um único laboratório e sem a participação

de estudantes de graduação, sendo política do Departamento estimular a integração de suas atividades. Desta forma, as linhas de pesquisa são em geral desenvolvidas em cooperação por pesquisadores dos diversos laboratórios, frequentemente envolvendo outros departamentos ou instituições.

O Laboratório de Microeletrônica desenvolve pesquisas em microdispositivos eletrônicos e eletromecânicos e em sistemas correlatos, antenas, sistemas de RF, micro-ondas e ondas milimétricas. O Laboratório de Processamento de Sinais desenvolve pesquisas sobre técnicas de processamento digital de sinais e imagens, com aplicações em acústica, telecomunicações, voz, redes de distribuição de água, redes de computadores e medicina. O Laboratório de Sistemas Integráveis desenvolve pesquisas em microeletrônica, computação de alto desempenho, computação pervasiva, mídias interativas, tecnologia forense, e impacto social de novas tecnologias.

Os docentes do Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos são responsáveis pela área de eletrônica e eletricidade básicas para as diversas ênfases em Engenharia Elétrica, lecionando as disciplinas correspondentes para todos os estudantes da grande área elétrica, e também para estudantes USP de outros cursos no campus da Capital que requeiram estas disciplinas. Além das disciplinas básicas, os docentes do Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos também são responsáveis pela ênfase em Eletrônica e Sistemas Computacionais. O Departamento tem sob sua responsabilidade um total de 55 disciplinas na graduação e seus docentes são responsáveis por ministrar mais de 60 disciplinas na pós-graduação.

Os estudantes de graduação podem realizar trabalhos de iniciação científica, recebendo bolsas oferecidas pelas agências de fomento à pesquisa (FAPESP, CNPq), de fundações ligadas à Escola Politécnica ou à USP, ou outras instituições externas.

Desta forma, o ensino de graduação aproxima-se bastante da pesquisa e esse fato pode ser constatado pelos inúmeros estudantes de graduação envolvidos com projetos de Iniciação Científica junto aos vários laboratórios do departamento. De uma forma geral, a pesquisa é a semente para novos cursos de pós-graduação, sendo comum um curso de pós-graduação migrar para a graduação. Desta forma, muitos estudantes iniciam seus estudos de pós-graduação ainda no último ano na graduação da Ênfase. É possível afirmar que existe uma boa sintonia entre essas duas formas de atuação, apesar de serem formalmente desvinculadas.

3.17 Política de Acesso, Acolhimento e Permanência

A política de ingresso na Universidade de São Paulo (USP) busca equilibrar mérito acadêmico e inclusão social. São quatro as modalidades de ingresso: FUVEST, ENEM-USP, Provão Paulista e premiados em Olimpíadas. No vestibular 2024, do total de 11.147 vagas ofertadas pela Universidade, 8.147 foram destinadas para a seleção pela prova da Fuvest; 1.500 vagas para o processo seletivo Enem-USP; 1.500 vagas para o Provão Paulista e até 200 vagas extras para estudantes do Ensino Médio que participaram e tiveram um bom desempenho em olimpíadas acadêmicas nacionais e internacionais.

Além disso, a USP implementa um sistema de cotas, reservando 50% das vagas para ampla concorrência e 50% das vagas para estudantes que estudaram o ensino médio exclusivamente na escola pública. Dentre as vagas reservadas aos estudantes que cursaram o ensino médio em escolas públicas, 37,5% delas são destinadas àqueles que se autodeclararam pretos, pardos ou indígenas. O percentual de cotas étnico-raciais é calculado de acordo com a proporção desses grupos na população do Estado de São Paulo. Esse sistema de cotas, alinhado às políticas nacionais de educação, visa promover uma maior equidade no acesso ao ensino superior, contribuindo para a formação de um corpo estudantil diversificado e mais representativo da sociedade brasileira.

A política de acolhimento e permanência da Universidade de São Paulo (USP), incluindo a Escola Politécnica, tem como objetivo assegurar que os estudantes completem seus estudos com êxito. Para o acolhimento a USP criou o programa ECOS - Escuta, Cuidado e Orientação em Saúde Mental, com as finalidades específicas de escuta, acolhimento e direcionamento de estudantes em vulnerabilidade emocional e estruturação de uma rede de cuidado nos diversos Campi da USP. Desde 2023 foi criado o Programa de Apoio à Permanência e Formação Estudantil – PAPFE, integra a política de permanência da Universidade de São Paulo (USP), que visa dar suporte a estudantes de graduação e de pós-graduação stricto sensu da USP em condição de vulnerabilidade socioeconômica por meio da concessão de benefícios que englobam bolsas, moradia, alimentação e transporte. A Escola Politécnica conta com uma Comissão de Inclusão e Pertencimento (CIP), dedicada a acompanhar a implantação das políticas de acolhimento e permanência de seus estudantes, docentes e servidores não docentes. Além disso, a CIP também atua no acolhimento primário dos estudantes politécnicos. Esta política engloba:

- Apoio Financeiro: Bolsas e auxílios financeiros para estudantes em vulnerabilidade socioeconômica, abrangendo moradia, alimentação, transporte e materiais didáticos.
- Programas de Tutoria: Programas de acompanhamento para orientar os estudantes, focando nos calouros, na adaptação à vida universitária e acadêmica, com a participação de estudantes mais experientes e docentes.
- Aconselhamento Psicológico e Psicopedagógico: Serviços de aconselhamento para auxiliar os estudantes em questões de saúde mental e estresse, influenciando positivamente o desempenho acadêmico.
- Atividades Extracurriculares e de Integração: Atividades extracurriculares como esportes, artes e competições para facilitar a integração dos estudantes e desenvolver habilidades além das acadêmicas.
- Monitoria em Disciplinas: O programa de monitoria envolve estudantes veteranos auxiliando novos estudantes em disciplinas específicas, incentivando o aprendizado colaborativo e melhorando o entendimento dos temas estudados.
- Flexibilidade Curricular: No curso de Engenharia Elétrica, em particular na Ênfase em Automação e Controle, permite-se flexibilidade na organização do currículo, dando aos estudantes a liberdade de ajustar a carga horária conforme suas necessidades pessoais.

Semana de Recepção de Ingressantes

A Semana de Recepção de Ingressantes e Veteranos da Escola Politécnica da USP é um evento anual que acolhe os estudantes no início do ano letivo, com foco especial nos novos ingressantes. Por meio de palestras e atividades de integração, os estudantes recebem orientações sobre a estrutura acadêmica e administrativa da escola, abordando temas como estágio, trabalho de conclusão de curso, iniciação científica e intercâmbio.

A semana também oferece sessões sobre programas de duplo diploma, empreendedorismo e caminhos para a pós-graduação. O evento facilita a integração dos novos estudantes à comunidade universitária, fornecendo ferramentas para que iniciem sua jornada acadêmica.

Disciplinas de Nivelamento

Para os estudantes que possuem lacunas em sua formação no Ensino Médio em Matemática, ou que sentem dificuldade de acompanhar os cursos iniciais do Núcleo Básico, são oferecidas disciplinas de nivelamento, como por exemplo “Fundamentos de Matemática Elementar”.

Disciplinas de Libras

O Decreto nº 5.626/2005, que regulamenta a Lei nº 10.436/2002, estabelece, entre outras ações, a inclusão da Língua Brasileira de Sinais – Libras como disciplina curricular nos cursos de educação superior do Brasil. Os cursos da Escola Politécnica, por não se configurarem como cursos de formação de professores e/ou licenciaturas, enquadram-se no parágrafo 2º do artigo 3º do referido decreto, devendo oferecer a disciplina na modalidade optativa. Para tanto, o aluno da escola poderá cursar, na modalidade optativa-livre, as diversas disciplinas de Libras oferecidas por diferentes Unidades da Universidade de São Paulo, notadamente aquelas voltadas à área de Humanidades.

Disciplinas de História e Cultura

No que tange à Lei nº 10.639/2003 e à Lei nº 11.645/2008, que, respectivamente, adiciona e altera o Art.26-A da Lei nº 9.394/1996 - Diretrizes e bases da educação nacional, a obrigatoriedade do ensino de história e cultura afrobrasileira e indígena aplica-se somente aos estabelecimentos de ensino fundamental e/ou de ensino médio, não aos cursos superiores. No entanto, o aluno da Escola Politécnica poderá ampliar seu repertório histórico e cultural cursando, na modalidade optativa-livre, disciplinas destas temáticas oferecidas em outras Unidades da Universidade de São Paulo

3.18 Gestão dos Cursos

A Universidade de São Paulo organiza a gestão do ensino de graduação através da Pró-Reitoria de Graduação (PRG). Este órgão central é responsável pela idealização, planejamento, acompanhamento e avaliação dos cursos de graduação. A PRG implementa as diretrizes de graduação definidas pelos Conselhos Centrais, regulando o funcionamento dos cursos oferecidos pela universidade.

O Conselho de Graduação (CoG), um dos Conselhos Centrais da USP, desempenha um papel fundamental na gestão da graduação. Suas funções incluem deliberar sobre a criação e organização de novos cursos, propor ao Conselho Universitário o número de vagas para cada curso, decidir sobre a forma de ingresso nos cursos de graduação, estabelecer diretrizes para o vestibular, fixar o calendário escolar anual e estabelecer normas para a revalidação de diplomas estrangeiros, entre outras.

Na Escola Politécnica da USP, a Comissão de Graduação (CG) é responsável por definir diretrizes e supervisionar a execução dos projetos pedagógicos dos cursos, seguindo as orientações do Conselho de Graduação e da Congregação da unidade. A gestão das Ênfases de Engenharia Elétrica, em particular a Ênfase em Automação e Controle, da Escola Politécnica da USP é realizada pelas Comissões de Coordenação de Cursos (uma para cada Ênfase), estruturada de acordo com as normas da USP. As CoCs são responsáveis por propor e supervisionar a implementação e avaliação dos projetos pedagógicos dos cursos. Estes projetos devem estar alinhado com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, garantindo que o curso permaneça atualizado e relevante.

O Ciclo Básico do curso, constituído por disciplinas comuns a todos os cursos da EPUSP, dispõe de uma administração própria que cuida de aspectos acadêmicos e de infraestrutura física.

3.19 Inovação e Empreendedorismo

O curso promove a inovação e o empreendedorismo em colaboração com diversas entidades. O Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia (CIETEC), um dos parceiros, mobiliza há 25 anos a comunidade de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) para promover o bem-estar social e o crescimento econômico sustentável. Conecta profissionais, pesquisadores e startups para transformar ideias em negócios de impacto positivo, gerenciando ambientes e hubs que estimulam soluções que beneficiam milhões de brasileiros.

A Agência USP de Inovação (AUSPIN) fornece suporte na proteção da propriedade intelectual, orientação em projetos de pesquisa e facilita a transferência de tecnologia entre a universidade e a sociedade. A AUSPIN também apoia startups, conectando estudantes, pesquisadores e empresas que buscam soluções tecnológicas.

A Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da USP coordena políticas de pesquisa e apoia projetos interdisciplinares, fortalecendo a integração entre a universidade, o setor produtivo e a sociedade. Atua na gestão de recursos e na transferência de tecnologia, desenvolvendo parcerias estratégicas que fomentam a inovação científica.

O Inova USP oferece um ambiente multidisciplinar que integra pesquisadores de várias áreas do conhecimento e startups, fornecendo espaço e infraestrutura para pesquisa, desenvolvimento e networking.

Por fim, as empresas juniores conectam estudantes ao mercado, fornecendo experiência prática e permitindo que desenvolvam competências empreendedoras, aplicando o conhecimento adquirido em sala de aula. Essas ações conjuntas criam um ecossistema propício à inovação e preparam os estudantes para enfrentar os desafios da indústria.

3.20 Interação entre a Escola Politécnica e a Sociedade

A USP, por sua dimensão, tem múltiplos canais bem estabelecidos para interação com a sociedade nos campos da graduação, pesquisa e extensão. No caso da graduação em engenharia, esta interação aprimora a formação de profissionais aptos a atender às demandas e desafios atuais, fomenta o debate e a disseminação de conhecimentos científicos e tecnológicos, incentiva a ética, a responsabilidade social e o envolvimento dos estudantes com a comunidade.

Essa relação manifesta-se em diversas iniciativas, com destaque para a sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental. Propõe-se formar Engenheiros cientes de sua responsabilidade na adoção de práticas de engenharia sustentáveis e éticas, buscando a preservação ambiental e o bem-estar social.

A escola estabelece parcerias com indústrias, empresas e instituições, oferecendo aos estudantes oportunidades de estágios, projetos de pesquisa aplicada e contato com profissionais da área. Essas parcerias são fundamentais para a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no curso e para o desenvolvimento de novas tecnologias na indústria.

A organização de eventos acadêmicos e profissionais, como seminários, simpósios e workshops, intensifica o diálogo entre universidade, indústria e sociedade. Estes eventos são importantes para debater tendências, desafios e avanços na Engenharia, promovendo a troca de conhecimentos e experiências.

3.21 Corpo docente

Perfil do corpo docente

O corpo docente da EPUSP é formado em sua totalidade por doutores (o doutorado é um pré-requisito para ingresso na carreira) e em grande parte por profissionais em regime de dedicação exclusiva à USP. Isso significa que os docentes atuam não somente em ensino de graduação, mas também em pesquisa e extensão. A maioria tem experiência internacional e coordena ou participa de projetos de pesquisa tecnológica com empresas privadas e públicas. A colaboração com a indústria é uma prática comum que facilita a inserção dos estudantes no mercado de trabalho e fortalece a relação entre a universidade com o meio externo. Os docentes estão também engajados na orientação de trabalhos acadêmicos e atividades de extensão universitária.

Em suma, o corpo docente da EPUSP é composto por profissionais altamente qualificados e dedicados à excelência no ensino, pesquisa e extensão, contribuindo significativamente para o oferecimento de um ensino de alta qualidade na EPUSP.

O Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos (PSI) possui atualmente 30 professores, dos quais 29 seguem o regime de dedicação integral à docência e à pesquisa (RDIDP) e apenas um segue o regime de turno completo. Boa parte dos professores são bolsistas de produtividade do CNPq, o que faz com que todas as linhas de formação profissionalizante tenham pesquisadores de alto nível que são especialistas nos assuntos abordados nas disciplinas.

Capacitação do docente

A atualização e capacitação contínua dos professores é uma prioridade, com incentivos para participação em congressos, workshops e cursos de atualização. As pró-reitorias de Graduação e de Pós-graduação da USP oferecem regularmente oportunidades para treinamento de seus docentes. No âmbito da EPUSP, também são organizados workshops. Além disso, há editais para melhoria de ensino nos dois âmbitos citados, e a Associação Amigos da Poli também oferece oportunidades no mesmo sentido. A interação com profissionais do meio externo à USP é incentivada, enriquecendo as aulas e atividades de laboratório com experiências práticas.

A EPUSP tem oferecido constantemente treinamentos para os novos docentes e veteranos feitos por professores como o curso do professor Marcos Tarciso Masetto, especialista em ensino superior da Faculdade de Educação da USP, e recentemente turmas do curso “Educação on-line para professores” oferecido pelo professores Edson Fregni, Antonio Carlos Seabra e Bruno Albertini, que na edição de 2024 contou com 79 participantes, sendo 72 docentes da EPUSP.

A Comissão de Graduação da escola tem incentivado e participado ativamente dos Congressos de Educação em Engenharia - Cobenge, que é anual, organizado pela Associação de Educação em Engenharia - Abenge onde existem além de apresentações de trabalhos, discussões sobre perfil e capacitação de professores de escolas de engenharia. Além do Cobenge, a EPUSP tem mantido presença relevante no Congresso de Graduação promovido pela pró-reitoria de Graduação, assim como linhas de pesquisa ligadas à educação de engenharia, o que impacta diretamente nos métodos de ensino-aprendizagem praticados pelos professores da escola.

A participação da EPUSP no projeto Capes-Fulbright com o curso de engenharia química permitiu o contato com docentes de escolas americanas que são especialistas em pesquisa em educação em engenharia.

A EPUSP participou ativamente da elaboração da proposta das novas Diretrizes Curriculares de Engenharia de 2019, que inclui o item que trata da implantação de programas continuados

de capacitação docente nas escolas de engenharia e da valorização desta atividade na progressão da carreira docente.

Plano de Carreira e avaliação do docente

O plano de carreira docente na USP incentiva o desenvolvimento contínuo dos professores, desde a entrada até o topo da carreira. A estrutura é dividida em três categorias: Professor Doutor, Professor Associado e Professor Titular.

O Professor Doutor é a posição inicial. Para ingressar, é necessário ter o título de doutor e ser aprovado em um concurso público que envolve avaliação de títulos, prova escrita, prova didática e defesa de memorial. As responsabilidades incluem ministrar aulas, conduzir pesquisas e atuar em extensão universitária. O Professor Doutor pode ser promovido a Professor Associado após realizar contribuições significativas em pesquisa, ensino e extensão. Para isso, deve ser aprovado em um concurso público com tese ou conjunto de trabalhos que representem uma contribuição notável à área.

O Professor Associado pode, após cumprir os requisitos e contribuir significativamente, concorrer a Professor Titular, o topo da carreira. O Professor Titular lidera pesquisas e impulsiona o desenvolvimento acadêmico do departamento a que está ligado.

Os professores são avaliados periodicamente para progresso na carreira. A USP incentiva os docentes a aprimorarem habilidades por meio de cursos, seminários e conferências. Podem optar pelo regime de dedicação integral (RDIDP) ou parcial, conforme suas responsabilidades.

Além da progressão vertical, há a progressão horizontal, que permite avançar dentro da mesma categoria. Essa progressão é baseada em critérios que avaliam o desempenho no ensino, pesquisa, extensão e atividades administrativas. As avaliações consideram relatórios e documentos comprobatórios.

A progressão horizontal oferece reconhecimento profissional e aumento salarial, incentivando comprometimento acadêmico contínuo. Isso mantém os docentes motivados e engajados, mesmo sem progressão vertical disponível, retendo talentos e mantendo o padrão acadêmico.

A progressão horizontal é vital para a carreira na USP, valorizando o crescimento contínuo e promovendo excelência acadêmica e inovação.

Na década de 2010 a USP implementou um planejamento estratégico no qual os Docentes submetem um Planejamento de suas atividades em ensino, pesquisa e extensão por um período de 4 anos. As atividades devem ser consistentes com o Projeto Acadêmico do Departamento e da Unidade (no caso a EPUSP) onde atuam. A progressão docente ocorre mediante parecer de comissão externa, e leva em conta o empenho do docente na melhoria da graduação. No momento está em elaboração o Projeto Acadêmico da EPUSP para o período 2023-2027.