



PROJETO PEDAGÓGICO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Escola Politécnica
Universidade de São Paulo
São Paulo
2024

Sumário

1. Introdução	4
1.1. A Escola Politécnica da USP (EPUSP)	4
1.2. Histórico do curso	5
2. O curso	6
2.1. Conceitos básicos.....	6
2.1.1. Competências e habilidades.....	6
2.1.2. Componentes curriculares	7
2.1.3. Objetivos da aprendizagem.....	7
2.1.4. Conteúdos	8
2.1.5. Metodologia de ensino-aprendizagem.....	8
2.2. Características das componentes curriculares	8
2.3. Perfil do egresso.....	9
2.4. Competências e habilidades	9
3. O processo formativo	13
3.1. Identificação do curso	13
3.2. Organização curricular	14
3.3. Projeto de formatura	19
3.4. Estágio curricular	19
3.5. Metodologias de aprendizagem	20
3.6. Metodologias de avaliação	21
3.7. Espaços formativos e Infraestrutura.....	22
3.7.1. Bibliotecas	23
3.7.2. Laboratórios.....	24
3.8. Atividades acadêmicas complementares (AAC)	26
3.9. Atividades de extensão.....	27
3.10. Articulação da graduação com a pesquisa e a pós-graduação	28
3.11. Inovação e empreendedorismo.....	28
3.12. Internacionalização.....	29
3.13. Disciplinas na modalidade à Distância.....	30
4. Política de acesso, acolhimento e permanência	30
4.1. Semana de recepção.....	31
5. Avaliação	32
5.1. Avaliação da aprendizagem	32
5.2. Avaliação das disciplinas.....	32

5.3.	Avaliação do curso e gestão do projeto pedagógico	33
6.	Corpo docente	33
6.1.	Perfil do corpo docente	33
6.2.	Capacitação do docente	34
6.3.	Plano de carreira e avaliação do docente	34
7.	Interação entre a Escola Politécnica e a sociedade	35
8.	Acompanhamento dos egressos	36
9.	Gestão do curso	36



1. Introdução

O projeto pedagógico do curso foi desenvolvido em conformidade com as diretrizes curriculares nacionais para cursos de graduação em engenharia estabelecidas pela Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019. O objetivo deste documento é definir os princípios educacionais, metodológicos e estruturais que orientam a formação dos alunos.

As novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) de Engenharia são orientações estabelecidas para orientar a organização e o desenvolvimento dos cursos de graduação em Engenharia no Brasil. Elas fornecem um conjunto de diretrizes e princípios que visam promover a qualidade e a atualização dos currículos, bem como a formação adequada dos estudantes de engenharia. As DCN de Engenharia passaram por uma revisão e atualização em 2019, com o objetivo de acompanhar as mudanças e demandas da sociedade e do mercado de trabalho. Dentre as principais motivações das novas DCN de Engenharia, destacam-se:

- Atender às demandas do mercado de trabalho: com as constantes mudanças e avanços tecnológicos, o mercado de trabalho exige profissionais cada vez mais capacitados e atualizados. As novas DCN visam formar engenheiros com habilidades e competências adequadas às necessidades do mercado.
- Formar profissionais mais completos: as novas DCN buscam formar profissionais mais completos, capazes de atuar em diferentes áreas da Engenharia e de trabalhar em equipe, além de desenvolver habilidades de liderança e empreendedorismo.
- Incentivar a inovação: as novas DCN valorizam a inovação e o empreendedorismo, incentivando os alunos a desenvolverem projetos e soluções criativas para problemas reais.
- Fortalecer a relação entre teoria e prática: as novas DCN enfatizam a importância de uma formação que integre teoria e prática, por meio de atividades como estágios, projetos e trabalhos de pesquisa.
- Incentivar a formação humanística: as novas DCN valorizam a formação humanística dos estudantes, incentivando a reflexão sobre questões éticas, sociais e ambientais relacionadas à Engenharia.

Este projeto pedagógico é um reflexo do compromisso da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) com a excelência na formação de profissionais capacitados, responsáveis e aptos a contribuir para o desenvolvimento da sociedade brasileira.

1.1. A Escola Politécnica da USP (EPUSP)

Fundada em 1893 por lei estadual, a EPUSP ofereceu inicialmente cursos de Engenharia Civil, Industrial e Agrícola, além de um curso anexo de Artes Mecânicas. Esta legislação também outorgava o título de Agrimensor aos estudantes que completavam o curso de Engenharia Civil. A primeira turma de Engenheiros Civis graduou-se em 1899. No início do século XX, a EPUSP compartilhava instalações com a Escola Livre de Farmácia e a Faculdade de Odontologia no Liceu de Artes e Ofícios, hoje Pinacoteca do Estado, na cidade de São Paulo.

Em 1934, a EPUSP foi integrada à Universidade de São Paulo - USP, fundada no governo de Armando Salles de Oliveira com o intuito de mobilizar entidades técnico-científicas de São Paulo. Com espaço físico restrito no Bairro da Luz, iniciou-se na década de 1960 a transferência para a Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira, concluída em 1973.

Atualmente, a EPUSP ocupa uma área de mais de 152 mil m² na Cidade Universitária, oferecendo anualmente 870 vagas em cursos de graduação. Com um corpo docente de alto nível, distribuído em 15 departamentos, a EPUSP mantém acordos de duplo-diploma e parcerias internacionais para intercâmbio e pesquisa.

Comprometida com o desenvolvimento sustentável, responsabilidade social, econômica e ambiental, a EPUSP almeja formar engenheiros líderes, inovadores e empreendedores, focados em pesquisa e disseminação do conhecimento, visando contribuir significativamente para a sociedade tanto nacional quanto internacionalmente.

A visão da EPUSP é ser referência global em Engenharia, atuando na vanguarda do conhecimento interdisciplinar e da pesquisa tecnológica. O ensino de graduação é prioritário, com o emprego de recursos humanos e materiais substanciais destinados à formação de excelência dos estudantes.

A EPUSP foi pioneira na implementação de programas de duplo-diploma, colaborando com instituições principalmente europeias e oferece o maior leque de habilitações em engenharia da América Latina. O processo seletivo, conduzido majoritariamente através do vestibular da FUVEST, é um dos mais concorridos do Brasil.

1.2. Histórico do curso

Em 1978, foi instituída como disciplina básica de formação geral a cadeira de Ciências do Ambiente, ministrada aos alunos de todas as formações da Escola Politécnica, sendo que, em 2001, foi transformada em 'Introdução à Engenharia Ambiental', e ministrada como disciplina da formação inicial de todos os 750 ingressantes anuais da Escola.

A demanda da sociedade por especialistas na área ambiental já se manifestava desde os primórdios do naturalismo do século XIX, quando o Brasil passou a receber as missões exploratórias de cientistas europeus interessados em entender o funcionamento de sistemas diferentes daqueles aos quais o chamado mundo civilizado de então conhecia. Não raro, nos relatos e documentos destas explorações, que chegaram a ser vistas como pitorescas ou até mesmo curiosas no velho continente, destacavam problemas ambientais já presentes no período no qual o Brasil ainda era colônia, como a erosão dos solos ocasionada pela cultura da cana de açúcar no Nordeste.

É emblemático o fato de que a palavra 'sustentabilidade' tenha sido definitivamente incorporada ao jargão ambiental, a partir de 1987, com a publicação do relatório Nosso Futuro Comum, que deu suporte para a realização da Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, no Rio de Janeiro em 1992. Este conceito, que implica na gestão racional dos recursos renováveis e não renováveis e na implantação de critérios técnicos, legais e institucionais adequados para minimizar, recuperar, tratar e, finalmente, dispor no meio ambiente os resíduos gerados nas atividades humanas. Ressalta-se que, com a publicação da Agenda 21, houve uma preocupação na integração entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental, tendo sido deixado explícito que estes dois objetivos não são antagônicos.

A crescente preocupação com as questões ambientais e a necessidade de profissionais com capacitação específica, resultou, em 1994, na criação da carreira de Engenharia Ambiental pelo, então, Ministério da Educação e do Desporto, por meio da Portaria Nº. 1.693, a qual foi regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), pela Resolução 447/2000, pela qual ficou estabelecida a vinculação desta área com a Engenharia

Civil, bem foram atribuídas aos Engenheiros Ambientais ‘o desempenho das atividades 1 a 14 e 18 do art. 1º da Resolução nº 218/73, referentes à administração, gestão e ordenamento ambientais e ao monitoramento e mitigação de impactos ambientais, seus serviços afins e correlatos’.

O curso de Engenharia Ambiental, na Escola Politécnica, foi criado em 2003 por iniciativa, na época, do Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária (PHD), atualmente Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental (PHA), o qual, até hoje, é o responsável por sua coordenação e administração.

Para atender a amplitude da formação do Engenheiro Ambiental, participam do curso 25 departamentos da Universidade de São Paulo, pertencentes à própria Escola e aos Institutos de Matemática e Estatística, Instituto de Física, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Saúde Pública, Instituto de Ciências Biomédicas, Instituto Oceanográfico, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Faculdade de Direito, Instituto de Geociências, Instituto de Energia e Ambiente e Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Desta forma, o curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica é o que agrega o maior número de unidades e departamentos da USP.

É importante enfatizar, que o curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica, considerando-se o contexto da região no qual ele é oferecido, tem como premissa básica a formação de profissionais que sejam capazes do aprimoramento de processos, produtos e serviços, entendendo que o desenvolvimento e utilização de soluções tecnológicas inovadoras é essencial para atender à esses objetivos.

O curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica sob a responsabilidade administrativa do PHA, tem a sua coordenação pedagógica, estabelecida em 2009, também exercida pelo PHA, e inclui representantes dos Departamentos de Estruturas e Fundações (EP), Engenharia Química (EP) e de Ciências Atmosféricas (FSP).

A sede principal do curso localiza-se no Edifício Paula Souza, na Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, também denominado de Campus USP Capital-Butantã. Os alunos também frequentam disciplinas e laboratórios situados nas instalações dos demais departamentos que participam do curso, o que proporciona um ambiente integrado, no qual os alunos de engenharia compartilham o ambiente de alunos de outras áreas do conhecimento.

2. O curso

2.1. Conceitos básicos

2.1.1. Competências e habilidades

Competência é definida como “a mobilização de recursos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”. Também pode-se pensar a competência como sendo a capacidade de mobilizar conteúdos para resolver questões da vida real, com pensamento crítico e empatia.

Habilidades indicam o que aprendemos a fazer e são sempre associadas a verbos de ação, como identificar, classificar, descrever e planejar.

Tipicamente, um aluno deve ter desenvolvido, ao final de sua formação, 6 a 10 competências. Cada competência é o resultado do conhecimento exercitado por um conjunto de habilidades, tipicamente são 4 a 10 habilidades.

2.1.2. Componentes curriculares

O currículo é constituído por componentes curriculares, que incluem conjuntos de disciplinas obrigatórias, eletivas e livres, projetos integradores, estágios, projetos de extensão e atividades acadêmicas complementares.

2.1.3. Objetivos da aprendizagem

Um componente curricular deve levar o aluno a atingir diversos objetivos de aprendizagem. Cada objetivo de aprendizagem descreve o que o aluno vai aprender a fazer com um conteúdo numa dada situação. Um objetivo de aprendizagem deve ser uma expressão particular de uma das habilidades pré-definidas para o currículo.

Um objetivo de aprendizagem é formado por:

- verbo de ação (Bloom), exemplificado na figura 1.
- conhecimento: qual conhecimento deve ser mobilizado pelo verbo?
- modificadores: detalha como ocorre a mobilização do conhecimento. Pode ser pensado como uma redução do escopo ou como um contexto no qual a ação se passa.

MEMORIZAR	COMPREENDER	APLICAR	ANALISAR	AVALIAR	CRIAR
Listar	Esquematizar	Utilizar	Resolver	Defender	Elaborar
Relembrar	Relacionar	Implementar	Categorizar	Delimitar	Desenhar
Reconhecer	Explicar	Modificar	Diferenciar	Estimar	Produzir
Identificar	Demonstrar	Experimentar	Comparar	Selecionar	Prototipar
Localizar	Parafrasear	Calcular	Explicar	Justificar	Traçar
Descrever	Associar	Demonstrar	Integrar	Comparar	Idear
Citar	Converter	Classificar	Investigar	Explicar	Inventar

Figura 1. <https://www.amplifica.me/taxonomia-de-bloom/>

Um exemplo de objetivo de aprendizagem:

- [um verbo] + [um conteúdo] + [contexto]
- Implementar + modelo de simulação + no amortecimento de cheias em reservatórios

Este objetivo de aprendizagem contribui para o desenvolvimento da competência de analisar fenômenos com auxílio de modelos.

Os objetivos de aprendizagem devem ser claros e mensuráveis. Ao longo do currículo, certos objetivos de aprendizagem são concatenados em ordem crescente de nível cognitivo e culminam, ao final do currículo, em uma habilidade, que por sua vez é subjacente a uma competência.

No seu conjunto, os objetivos de aprendizagem das diversas componentes curriculares devem levar ao desenvolvimento de todas as habilidades e competências preconizadas no currículo.

Não é necessário que um determinado objetivo de aprendizagem de uma componente curricular alcance o nível cognitivo mais alto desejado para uma determinada habilidade. Por outro lado, em alguma componente curricular, deve-se alcançar o nível cognitivo indicado na habilidade. Em alguns casos, a competência só é totalmente atingida quando o egresso entra no mercado de trabalho, nestas situações a escola fornece subsídios para que o egresso a atinja.

2.1.4. Conteúdos

São os conhecimentos pertinentes à formação de engenharia a partir dos quais o aluno poderá desenvolver suas habilidades.

2.1.5. Metodologia de ensino-aprendizagem

A metodologia de ensino-aprendizagem de um componente curricular é desenhada de acordo com os seus objetivos de aprendizagem, isto é, deve-se estar levando o aluno a ser capaz de realizar as ações (analisar, comparar, calcular, etc.) sobre os temas (conteúdos) e nos contextos (modificadores). Daí a necessidade de metodologias ativas onde o aluno aprende realizando coisas.

Nos níveis cognitivos mais elevados, o aluno deve desenvolver grande autonomia. Por isso, é necessário que ele tenha a oportunidade para se aprofundar, refletir, comparar, etc. Consequentemente, em comparação com o ensino convencional, é necessário mais tempo para cobrir um dado conteúdo.

2.2. Características das componentes curriculares

As componentes curriculares são organizadas conforme as seguintes premissas:

1. Os conteúdos são restritos a um núcleo essencial e são trabalhados dando ampla oportunidade aos alunos para o seu domínio e desenvolvimento de habilidades.
2. São empregados um pequeno número de componentes curriculares em paralelo. Assim, evita-se a fragmentação do esforço do aluno em muitas disciplinas com temática desconectada, que dificulta o aprendizado.
3. Conhecimentos de diferentes áreas, são agregados numa só componente curricular, para proporcionar ao aluno experiências significativas. Por exemplo, cálculo, álgebra linear e física são integrados, com mais de um docente na mesma componente curricular. Contextualizar o conteúdo auxilia na compreensão e motivação do aluno.
4. Emprego de metodologias de ensino ativo.

No curso atual estas premissas são atendidas apenas em parte do currículo, espera-se que as experiências adquiridas nos próximos anos sirvam de base para melhoria contínua do curso.

2.3. Perfil do egresso

A EPUSP forma engenheiros com sólida formação conceitual, pensamento analítico e crítico e capacidade de busca de novas informações, sendo capaz de mobilizar esses conhecimentos para identificar e solucionar novos problemas da engenharia.

O egresso do curso de Engenharia Ambiental emprega uma visão sistêmica, transdisciplinar e orientada a processos na concepção, desenvolvimento e aplicação de soluções tecnológicas para as demandas ambientais do presente e do futuro.

Sua atuação ocorre nas atividades de avaliação de impactos ambientais, monitoramento, uso sustentável de recursos, planejamento, projeto, implantação, operação e descomissionamento de tecnologias ambientais, recursos hídricos, indústrias, minimização, controle e mitigação dos impactos associados às emissões de poluentes no ar, solo e água. Além disso, deve ter a capacidade de gestão de processos e projetos, possibilitando o desenvolvimento com atitude empreendedora voltada para pesquisa, inovação tecnológica e melhoria da competitividade da indústria nacional.

Ele atua em benefício da sociedade, atento à viabilidade econômica e de forma comprometida com a justiça social e o desenvolvimento sustentável.

2.4. Competências e habilidades

Para atender às atribuições profissionais previstas em lei e em conformidade com as novas DCN, as competências e habilidades almejadas para o Engenheiro Ambiental formado pela EPUSP são:

Competência 1: Analisar sistemas com auxílio de modelos

Esta competência envolve a capacidade de entender, representar e analisar sistemas ambientais complexos naturais ou artificiais, seus componentes e processos por meio de modelos matemáticos, físicos, analógicos e outros, calibrados e validados com base na observação e 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 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 físicos, matemáticos e outros, 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 utilizar e desenvolver modelos de simulação e de otimização, reconhecer seus principais componentes e processos e interpretar os resultados obtidos a partir de diferentes técnicas de modelação. Essas técnicas permitem explorar cenários, testar hipóteses e planejar, projetar e operar sistemas de formas mais eficientes, economizando recursos e minimizando impactos ambientais. Além disso, é fundamental na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias inovadoras.

Em resumo, modelar sistemas capacita os engenheiros a explorarem 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.

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*

- Compreender fundamentos dos fenômenos físicos, químicos, biológicos, econômicos, sociais e outros dos componentes do sistema e suas interações.

1.3 *Utilizar e desenvolver modelos*

- Selecionar entre modelos disponíveis ou desenvolver modelos físicos e matemáticos adequados a aplicação pretendida.
- Compreender as hipóteses, simplificações e limitações dos modelos em relação aos sistemas reais que eles representam.
- Desenvolver modelos representando os seus componentes e os fenômenos que os relacionam.
- Comparar resultados dos modelos com dados observados ou 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 considerados na modelação.
- Propor experimentos para inferir a presença de diversos tipos de fenômenos, quantificando-os.

1.5 *Calibrar, validar e refinar modelos*

- Calibrar e validar modelos a partir de dados observados.
- Refinar o modelo, mudando o conjunto de hipóteses e simplificações, a partir da análise de seus resultados.

1.6 *Empregar ferramentas matemáticas e computacionais*

- Compreender fundamentos de matemática e aplicar na formulação de modelos.
- Resolver problemas por métodos numéricos.
- Utilizar e implementar os modelos em ferramentas computacionais.

Competência 2: Conceber soluções de engenharia

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

2.1 *Avaliar impactos sociais e culturais*

- Identificar atores sociais impactados por soluções de engenharia.
- Avaliar quantitativamente os impactos sociais e culturais de soluções de engenharia.

2.2 *Avaliar impactos ambientais*

- Avaliar qualitativa e quantitativamente os impactos ambientais (saúde, segurança e meio ambiente) de soluções de engenharia.

2.3 *Avaliar desempenho econômico*

- Avaliar quantitativamente o desempenho econômico de soluções de engenharia.

2.4 *Projetar soluções de engenharia*

- Ser capaz de conceber e projetar soluções de engenharia criativas, desejáveis e viáveis técnica, econômica e ambientalmente, segundo os contextos nas quais serão aplicadas.

2.5 *Atuar em todo o ciclo de vida de processos e produtos*

- Atuar desde a pesquisa, planejamento, concepção, projeto, implantação, operação, manutenção e descarte ou descomissionamento.

Competência 3: Gerir a implementação de soluções de engenharia

3.1 *Implementar soluções de engenharia em todas as suas fases;*

- Aplicar metodologias de desenvolvimento de projetos e entender os fundamentos de gestão de projetos.
- Aplicar ferramentas de simulação e de otimização.
- Aplicar ferramentas computacionais CAE/CAD.
- Ser capaz de planejar, coordenar e supervisionar a implementação de soluções de Engenharia

3.2 *Gerir recursos humanos e materiais*

- Reconhecer, conviver e interagir com diferentes culturas locais e globais em prol da construção coletiva de soluções às questões de engenharia.
- Aplicar conceitos de gestão de recursos humanos, físicos e financeiros no planejamento de todas as etapas de implantação das soluções de engenharia.
- 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 e aos diversos agentes internos e externos envolvidos, 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 normas.*

- Compreender a legislação e os atos normativos pertinentes à prática profissional.
- Atuar sempre de modo ético e profissionalmente responsável.

- Zelar para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando.
- Avaliar, crítica e continuamente, os impactos das soluções de engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental.

Competência 4: Comunicar-se eficazmente

Ser capaz de expressar-se e compreender informações nas formas escrita, oral e gráfica, seja em português ou outro idioma, inclusive por meio de tecnologias digitais de informação e comunicação.

- 4.1 *Saber ouvir e interagir em ambientes diversos.*
- 4.2 *Valorizar e empregar o diálogo como ferramenta fundamental à gestão de conflitos e à concepção de soluções de engenharia.*
- 4.3 *Produzir relatórios, memoriais de cálculo, desenhos e apresentações, dentre outros materiais, sobre as questões de engenharia e as soluções propostas, obedecendo a aspectos formais e empenhando linguagem adequada aos públicos-alvo.*
- 4.4 *Prezar pela comunicação clara e objetiva das ideias subjacentes a textos, gráficos, equacionamentos e modelos que venham a ser produzidos*

Competência 5: Aprender continuamente

Atualizar-se continuamente e de forma autônoma, face às inovações científicas e tecnológicas.

- 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

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

6.2 *Conhecer os fundamentos de inovação e empreendedorismo.*

A tabela sumariza as competências desejadas para o egresso.

	Competências	Palavra-chave
1	Entender, representar e analisar sistemas ambientais complexos naturais ou artificiais, seus componentes e processos por meio de modelos matemáticos, físicos, analógicos e outros, calibrados e validados com base na observação e experimentação.	Modelar (Analisar sistemas com auxílio de modelos)
2	Atuar em todo o ciclo de vida de sistemas, produtos (bens e serviços), componentes e processos: pesquisa, planejamento, concepção, projeto, implantação, operação, manutenção e descarte ou descomissionamento. Avaliar impactos, desempenho econômico e projetar soluções.	Projetar (Conceber soluções de engenharia)
3	Gerir a implementação de soluções de engenharia em todas as suas fases, considerando aspectos sociais, culturais, ambientais e econômicos, atuando com ética e respeitando leis e normas.	Gerir (Implementar soluções em todas as suas fases)
4	Ser capaz de expressar-se e compreender informações nas formas escrita, oral e gráfica, com diferentes públicos.	Comunicar
5	Atualizar-se continuamente e de forma autônoma, face às inovações científicas e tecnológicas.	Aprender
6	Pesquisar, inovar e empreender.	Inovar

3. O processo formativo

3.1. Identificação do curso

Nome do Curso: Curso de Graduação em Engenharia Ambiental
Unidade e Instituição: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Localização: Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira
Endereço: Av. Prof. Almeida Prado, 83 – Butantã
São Paulo, SP, CEP 05508-900
Modalidade de Ensino: Presencial
Regime Acadêmico: Semestral
Duração do Curso: 5 anos (10 semestres)
Turno de Funcionamento: Tempo Integral
Carga Horária Total: 3915 horas, incluindo extensão, optativas livres e AAC
Forma de Ingresso: Na FUVEST, até 2024 o ingresso é pela Carreira “Engenharias”, que agrega 19 cursos nos Campi da Capital, Lorena e Pirassununga. No ENEM e no Provão Paulista o ingresso é diretamente pelo curso em pauta. Para 2025 é previsto o ingresso pela Carreira “Engenharia Ambiental” tendo como três opções os cursos da EPUSP, EESC e Lorena.

Número de Vagas: 60

Há vagas para ampla concorrência (AC), escolas públicas (EP) e pretos, pardos e indígenas (PPI).

3.2. Organização curricular

A estrutura do curso inclui um conjunto de componentes curriculares. Cada componente inclui uma ou mais disciplinas obrigatórias, eletivas e livres, projetos integradores, estágios, projetos de extensão e atividades acadêmicas complementares.

Em cada semestre, a carga de atividades presenciais em disciplinas (créditos-aula), atividades especiais extraclasse (créditos-trabalho) e extensionistas (créditos-extensão) é dimensionada entre 25 e 28 horas por semana. Além disso, são esperadas mais cerca de 14 horas por semana de dedicação aos estudos e outras atividades extraclasse, completando uma dedicação integral de 40 horas por semana para os alunos.

O ciclo básico do curso é ministrado principalmente nos quatro primeiros semestres, representando a maioria das disciplinas comuns e básicas para os diversos cursos da escola. O componente é formado por Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Probabilidade e Estatística. Também inclui o ensino de Física, tanto teórica quanto experimental. Computação e Métodos Numéricos são ferramentas essenciais para modelagem de sistemas. Este conjunto forma a base para a competência de modelação matemática de sistemas.

Com uma introdução no primeiro ano, e dividindo o tempo com o ciclo básico no segundo ano e desenvolvido de forma plena no terceiro e quarto ano temos as ciências da engenharia e de formação específica. Elas incluem conteúdos diversos de interesse direto para a Engenharia Ambiental e avançam de forma crescente nos níveis cognitivos.

Em Introdução à Eng. Ambiental o aluno tem uma compreensão inicial sobre a atuação profissional. Representação Gráfica é ferramenta essencial de comunicação nos projetos de engenharia. A Eletricidade é abordada de forma teórica e experimental. Química, Resistência dos Materiais, Fenômenos de Transporte, Hidráulica, Hidrologia e Geoprocessamento fazem parte da vertente tecnológica básica das ciências da engenharia. Análise de Sistemas avança na competência da modelação iniciada com as disciplinas do ciclo básico, mas já explorando aplicações práticas em sistemas ambientais mais complexos.

Um conjunto de disciplinas foca em questões ligadas ao solo, desde a Mecânica dos Solos até a Geotecnia e Recuperação Ambiental. Poluição do ar, solo e água formam outro grupo de disciplinas, contemplando de forma abrangente as tecnologias ambientais aplicadas ao tratamento de águas, efluentes, drenagem e resíduos sólidos, desde os sistemas de coleta e transporte até a disposição. Disciplinas que avançam em níveis cognitivos mais altos nas competências 2 e 3 (soluções, projeto e gestão na engenharia) são concentradas no quarto ano.

O quinto ano concentra um bloco de formação complementar com disciplinas eletivas ou de pré-mestrado, mais projeto de formatura e estágio supervisionado.

Uma quantidade mínima de disciplinas optativas livres é prevista no curso onde o aluno pode aprofundar temas de seu interesse ou buscar maior diversidade na sua formação, mais as atividades de extensão curricularizadas e as atividades acadêmicas complementares.

A estrutura com os diversos componentes curriculares, sua carga horária semanal (incluindo as cargas dos créditos aula, trabalho, extensão e AAC) e semestres ideais é apresentada na figura 2.

	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											
1	Introdução à Computação	Cálculo 1				Álgebra Linear 1				Física I		Representação Gráfica para Projeto 3+1			Intr. à Eng. Ambiental															1									
2	Optativas Livres	Cálculo 2			Álgebra Linear 2			Física II		Mecânica I			Fund. Economia		Métodos Numéricos para Eng. Amb.															2									
3		Cálculo 3		Física III			Física Exp. A		Fenômenos de Transporte		Fund. Geologia e Min.	Introdução à Mecânica das Estruturas	Química Tecnológica																3										
4	Extensão	Cálculo 4		Prob. e Estatística			Física Exp. B		Hidráulica Ambiental I		Resistência dos Materiais		Cinética Química e Processos Ambientais																	4									
5		Microbiologia Aplicada para Eng. Ambientais		Eletrotéc. Aplicada I		Geoprocessamento			Hidrologia Ambiental		Mecânica dos Solos Ambiental		Química Ambiental e Fundamentos de Termodinâmica																	5									
6		Toxicologia Ambiental		Gestão de Resíduos Sólidos			Poluição e Qualidade da Água		Controle da Poluição do Ar		Poluição do Solo		Análise de Sistemas Ambientais																		6								
7		Energia e Meio Ambiente	Transporte e o Meio Ambiente	Saneamento			Transporte de Poluentes no Meio Hídrico		Geotecnia e Recuperação Ambiental	Optativas Livres		AAC																			7								
8		Direito Ambiental		Tratamento de Águas e de Esgoto Sanitário			Planejamento, Gestão e Riscos Ambientais			Ergonomia e Saúde Ocupacional		Avaliação de Impactos Ambientais																				8							
9		Bloco de formação complementar ou disciplinas de pré-mestrado														Projeto de Formatura 0+2			Estágio Supervisionado 0+3																		9		
10																																							10
		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										

Figura 2. Estrutura curricular do curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da USP

O resumo da distribuição da carga horária está apresentado na tabela:

Carga horária do curso de Engenharia Ambiental (2025)

	Obrigatórias	Eletivas	Livres	Extensão	AAC	Total
Aula	2565	360	180			3105
Trabalho	330					330
Extensão				420		420
AAC					60	60
Total	2895	360	180	420	60	3915

A grade curricular atualizada dos cursos da EPUSP, incluindo a Engenharia Ambiental, está disponível no sistema JupiterWeb da Universidade de São Paulo no endereço eletrônico:

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/jupCursosLista?codcg=3&tipo=N>

Observação: o sistema Jupiter mostra a estrutura vigente para ingressantes do ano em curso (atualmente 2024), mas a grade prevista para 2025 com novas DCN é apresentada a seguir.

Segue a grade curricular do curso, apresentando o mapeamento das competências e habilidades necessárias para a formação dos estudantes.

Grade Curricular			CRÉDITOS				CARGA HORÁRIA	
			AULA	TRAB.	EXT.	TOTAL	SEM.	ANUAL
Sequência aconselhada (Ideal)								
1º semestre								
4323101	Física I	O	3	0	0	3	45	
MAC2166	Introdução à Computação	O	4	0	0	4	60	
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral I	O	6	0	0	6	90	
MAT3457	Álgebra Linear I	O	4	0	0	4	60	
PCC3100	Representação Gráfica para Projeto	O	3	1	0	4	75	
PHA3101	Introdução à Engenharia Ambiental	O	3	0	0	3	45	
			23	1	0	24	375	
2º semestre								
4323102	Física II	O	2	0	0	2	30	
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral II	O	4	0	0	4	60	
MAT3458	Álgebra Linear II	O	4	0	0	4	60	
PME3100	Mecânica I	O	6	0	0	6	90	
PHA3220	Métodos Numéricos para Engenharia Ambiental	O	4	0	0	4	60	
PRO3821	Fundamentos de Economia	O	2	0	0	2	30	
	Optativa Livre	L	4	0	0	4	60	
			26	0	0	26	390	
3º semestre								
4323201	Física Experimental A	O	2	0	0	2	30	
4323203	Física III	O	4	0	0	4	60	
MAT2455	Cálculo Diferencial e Integral III	O	4	0	0	4	60	
PEF3200	Introdução à Mecânica das Estruturas	O	3	0	0	3	45	
PME3238	Fenômenos de Transporte	O	4	0	0	4	60	
GMG3201	Fundamentos de Geologia e Mineralogia	O	2	0	0	2	30	
xxxx	Química Tecnológica	O	4	0	0	4	60	
	Optativa Livre	L	4	0	0	4	60	
			27	0	0	27	405	
4º semestre								
4323202	Física Experimental B	O	2	0	0	2	30	
MAT2456	Cálculo Diferencial e Integral IV	O	4	0	0	4	60	
PEF3203	Resistência dos Materiais	O	4	0	0	4	60	
PHA3201	Hidráulica Ambiental I	O	4	0	0	4	60	
PQI3221	Cinética Química e Processos Ambientais	O	4	0	0	4	60	
xxxx	Probabilidade e Estatística	O	4	0	0	4	60	
	Atividade de extensão	X	0	0	2	2	60	
			22	0	2	24	390	
5º semestre								
BMM0122	Microbiologia Aplicada para Engenheiros Ambientais	O	4	0	0	4	60	
PEA3290	Eletrotécnica Aplicada I	O	2	0	0	2	30	
PEF3309	Mecânica dos Solos Ambiental	O	4	0	0	4	60	
PHA3308	Hidrologia Ambiental	O	4	0	0	4	60	
PQI3222	Química Ambiental e Fundamentos de Termodinâmica	O	4	0	0	4	60	
PTR3312	Geoprocessamento para Engenharia Ambiental	O	4	0	0	4	60	
	Atividade de extensão	X	0	0	2	2	60	
			22	0	2	24	390	
6º semestre								
FBC0210	Toxicologia Ambiental	O	4	0	0	4	60	
HSA0108	Controle da Poluição do Ar	O	4	0	0	4	60	
HSA0109	Gestão de Resíduos Sólidos	O	4	0	0	4	60	
PEF3304	Poluição do Solo	O	3	0	0	3	45	
PHA3343	Análise de Sistemas Ambientais	O	3	0	0	3	45	
PHA3360	Poluição e Qualidade da Água	O	3	0	0	3	45	
	Atividade de extensão	X	0	0	2	2	60	
			21	0	2	23	375	

7º semestre							
PEA3496	Energia e Meio Ambiente: Sistemas Energéticos e seus Efeitos Ambientais	O	3	0	0	3	45
PEF3409	Geotecnia e Recuperação Ambiental	O	3	0	0	3	45
PHA3412	Saneamento	O	4	0	0	4	60
PHA3414	Transporte de Poluentes no Meio Hídrico	O	3	0	0	3	45
PTR3439	Transporte e o Meio Ambiente	O	2	0	0	2	30
	Optativa Livre	L	4	0	0	4	60
	Atividade de extensão	X	0	0	2	2	60
	AAC	A					60
			19	0	2	21	405

8º semestre							
DEF0566	Direito Ambiental	O	4	0	0	4	60
PHA3411	Tratamento de Águas de Abastecimento	O	2	0	0	2	30
PHA3413	Tratamento de Esgoto Sanitário	O	3	0	0	3	45
xxxx	Planejamento, Gestão e Riscos Ambientais	O	6	0	0	6	90
PRO3434	Ergonomia em Projetos de Engenharia	O	2	0	0	2	30
PMI3219	Engenharia de Saúde Ocupacional: Agentes Físicos e Químicos	O	2	0	0	2	30
PMI3401	Avaliação de Impactos Ambientais	O	4	0	0	4	60
	Atividade de extensão	X	0	0	2	2	60
			23	0	2	25	405

9º semestre							
PHA3511	Projeto de Formatura I	O	0	2	0	2	60
PHA3512	Estágio Supervisionado I	O	0	3	0	3	90
	Eletivas de formação complementar	E	12	0	0	12	180
	Atividade de extensão	X	0	0	2	2	60
			12	5	2	19	390

10º semestre							
PHA3521	Projeto de Formatura II	O	0	2	0	2	60
PHA3522	Estágio Supervisionado II	O	0	3	0	3	90
	Eletivas de formação complementar	E	12	0	0	12	180
	Atividade de extensão	X	0	0	2	2	60
			12	5	2	19	390

Disciplinas Eletivas - Bloco de formação complementar (ideal 3 por semestre, somar 24 créditos aula)

9º semestre							
PHA3513	Sustentabilidade no Setor Produtivo	E	4	0	0	4	60
PHA3515	Tratamento de Efluentes Industriais	E	4	0	0	4	60
PHA3525	Uso Racional e Reúso de Água	E	4	0	0	4	60
PQI3504	Reciclagem e Tratamento de Resíduos	E	4	0	0	4	60
PHA3500	Desenvolvimento de Projetos de Engenharia	E	4	0	0	4	60
PHA3540	Projeto de Estações de Tratamento de Águas de Abastecimento	E	4	0	0	4	60

10º semestre							
PHA3520	Avaliação Ambiental Estratégica	E	4	0	0	4	60
PHA3523	Tecnologias de Remediação de Áreas Contaminadas	E	4	0	0	4	60
PHA3556	Tecnologias de Tratamento de Resíduos Sólidos	E	4	0	0	4	60
PQI3535	Avaliação de Ciclo de Vida	E	4	0	0	4	60
PHA3418	Tecnologia de Separação por Membranas para Tratamento de Água e Efluentes	E	4	0	0	4	60
PHA3516	Projeto de Sistemas de Drenagem Urbana	E	4	0	0	4	60
PHA3526	Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário	E	4	0	0	4	60

Disciplinas Optativas Livres (somar 12 créditos aula e/ou trabalho)							
ACA0220	Climatologia e Hidrometeorologia	L	2	0	0	2	30
BMM0123	Microbiologia Aplicada A Ecossistemas Aquáticos e Terrestres	L	4	0	0	4	60
IEE0005	Produção e Consumo de Combustíveis e o Meio Ambiente	L	4	0	0	4	60
IOF0273	Oceanografia Física Descritiva para Engenharia Ambiental	L	2	0	0	2	30
PCC3110	Metodologia Científica e Tecnológica	L	2	0	0	2	30
PCC3538	Simulação Computacional de Desempenho Energético do Edifício	L	2	1	0	3	60
PCC3556	Materiais e Componentes, Reciclagem e Gestão de Resíduos da Construção	L	2	0	0	2	30
PEF3110	Concepção, Projeto e Realização das Estruturas: Aspectos Históricos	L	4	1	0	5	90
PEF3111	Empreendedorismo e Modelos de Negócios	L	2	2	0	4	90
PEF3507	Tópicos Especiais em Solos e Rochas	L	2	0	0	2	30
PEF3508	Tópicos Especiais em Geotecnia Ambiental	L	2	0	0	2	30
PHA3002	Modelagem em Engenharia Civil e Ambiental I	L	2	0	0	2	30
PHA3221	Prática Laboratorial em Engenharia Ambiental	L	2	0	0	2	30
PHA3334	Exploração de Recursos Naturais	L	2	0	0	2	30
PHA3423	Sistemas de Saneamento Ecológico	L	2	0	0	2	30
PHA3537	Água em Sistemas Urbanos I	L	2	0	0	2	30
PMT3100	Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais	L	2	0	0	2	30
PMT3130	Química dos Materiais Aplicada às Engenharias Civil e Ambiental	L	2	0	0	2	30
PTR3111	Geomática I	L	4	2	0	6	120

Para a conclusão, o aluno deverá cursar:

- ✓ Todas as disciplinas obrigatórias solicitadas na grade curricular do 1º ao 10º semestre.
- ✓ 12 créditos aula e/ou trabalho em disciplinas optativas livres.
- ✓ 60 horas em atividades acadêmicas complementares (AAC) ao longo do curso.
- ✓ 420 horas em atividades extensionistas ao longo do curso.
- ✓ 180 horas de estágio supervisionado.
- ✓ O projeto de formatura somente poderá ser desenvolvido após a conclusão de, no mínimo, 70% dos créditos para a sua formação específica.
- ✓ Um bloco de formação complementar composto por 24 créditos aula e/ou trabalho de disciplinas eletivas distribuídos idealmente em dois semestres (9º e 10º), um programa de pré-mestrado ou atividades consideradas equivalentes. Os alunos admitidos em programa de pré-mestrado deverão seguir as regras específicas estabelecidas pelo programa para sua conclusão.

A figura 3 mostra as principais competências exploradas em cada componente do curso. Deve ser observado que é apenas um panorama geral. As experiências de aprendizagem nas disciplinas e nas demais atividades proporcionam o desenvolvimento de múltiplas competências dentro da mesma componente curricular além daquelas indicadas pelas cores.

Este estágio busca integrar os aprendizados adquiridos ao longo do curso com a prática profissional, oferecendo ao aluno uma visão realista do ambiente de trabalho e dos desafios enfrentados pelos Engenheiros. Ele visa o desenvolvimento de habilidades, de capacidade de análise crítica. Além disso, objetiva confrontar o aluno com situações em que é necessário exercitar a ética profissional, a responsabilidade social, e o compromisso com a sustentabilidade. Durante esta experiência, os alunos são incentivados a aplicar conceitos teóricos em projetos reais, estabelecer redes de contato profissional, e compreender o funcionamento das empresas e das instituições onde atuam.

São oferecidas diversas oportunidades de contato com o mundo dos estágios. A EPUSP promove atividades durante a semana de recepção a calouros e veteranos, em disciplinas da graduação, em encontros específicos, enquanto outras oportunidades são oferecidas por associações de alunos (Grêmio Politécnico e Centrinhos), a Associação de Ex-alunos da Escola Politécnica e a Associação Amigos da Poli. A empresa júnior da escola (PoliJr) organiza anualmente o Workshop Integrativo, onde diversas empresas oferecem tanto estágio como recrutamento de egressos.

O desempenho do aluno é avaliado pelo seu supervisor na empresa ou instituição e por um docente da EPUSP. O docente também avalia o aluno quanto a um relatório onde o aluno mostra o seu aprendizado.

O estágio (curricular e não curricular) 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. Os contratos de estágio estão sujeitos à legislação específica do Ministério do Trabalho e Emprego. Na EPUSP eles são disciplinados por um Serviço de Estágios e no curso por um coordenador de estágios que garantem a legalidade e qualidade no que diz respeito à formação do aluno da Engenharia Ambiental.

No curso de Engenharia Ambiental é exigido que o aluno complete, no mínimo, 180 horas de estágio curricular supervisionado.

3.5. 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 DCN de 2019. Assim, há nos currículos da EPUSP abundância de aulas práticas experimentais e computacionais, disciplinas integradoras, ações interdisciplinares, 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 alunos 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:

1. São desenhadas para possibilitar que o aluno desenvolva as competências e habilidades preconizadas ao longo do currículo.

2. Trabalham menos conteúdos sem redução significativa de carga horária, em relação aos currículos anteriores.
3. Favorecem o protagonismo do aluno na aprendizagem, com o ensino centrado no aluno. Horas de aula expositiva são empregadas com parcimônia.
4. Proporcionam experiências de aprendizagem motivantes para o aluno.
5. Valorizam atividades presenciais do aluno na EPUSP.
6. Fortalecem a relação entre teoria e prática
7. Consideram ações de nivelamento em matemática, química e física.

3.6. Metodologias de avaliação

As metodologias de avaliação são diversificadas para cada componente curricular. 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 alunos. 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 e outras;
- Oferecer devolutivas para o aluno ao longo de todo o período da componente curricular. Com isso, o aluno tem tempo de buscar melhorias e o professor percebe se o aprendizado foi aquém do esperado e pode atuar a respeito.
- Ser feita sob diferentes perspectivas, seja de forma individual, em grupo, pelo próprio aluno 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 alunos sobre um assunto, o conjunto de habilidades, ou mesmo para esclarecer conceitos errôneos. Conhecer os pontos fortes e fracos dos alunos 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 aluno).
- 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 aluno, 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 aluno ou corpo docente após a avaliação. Esta avaliação do aprendizado determina a progressão do aluno 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 alunos;
 - Autoavaliação do aluno ou corpo docente.

O corpo docente não precisa 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 aluno a avaliação de si próprio ou de seus pares o torna autônomo, aumenta seu conhecimento no assunto (para poder corrigir corretamente).

Rubricas podem ser usadas para todos os tipos de avaliação, sendo um instrumento para pontuar o desempenho do aluno em critérios estabelecidos. Cada avaliação tem uma rubrica específica. Fornecidas aos alunos 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 aluno 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.

3.7. Espaços formativos e Infraestrutura

As instalações da Escola ocupam 9 prédios, com o total de 150.000 m² de área construída. Nestes prédios encontram-se organizados 15 departamentos que dispõem de ampla infraestrutura para o desenvolvimento de suas atividades didáticas e de pesquisa com: salas de aula, laboratórios, salas para professores e alunos, bibliotecas, auditórios e estrutura administrativa.

Ademais, os alunos são beneficiados, também, com a utilização da infraestrutura das seguintes unidades da USP:

- Faculdade de Ciências Farmacêuticas – FCF
- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – FFLCH
- Faculdade de Saúde Pública – FSP
- Instituto de Astronomia e Geofísica – IAG
- Instituto de Ciências Biomédicas – ICB
- Instituto de Energia e Ambiente - IEE
- Instituto Oceanográfico – IO

3.7.1. Bibliotecas

A Divisão de Biblioteca da Escola Politécnica é uma das unidades que compõem o Conjunto de Base do Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo – SIBi/USP. Tem objetivo de promover o funcionamento sistêmico das Bibliotecas da Escola, capacitando-as a oferecer os serviços e produtos necessários ao desenvolvimento das atividades acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão.

A Divisão de Biblioteca possui cerca de 120.000 livros disponíveis nas bibliotecas setoriais, oferecendo aos docentes, pesquisadores e alunos os serviços e produtos necessários ao desenvolvimento das atividades acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão. Todo esse material está cadastrado no DEDALUS - Banco de Dados Bibliográficos da USP e, disponibilizado para o mundo, via Internet.

A integração da Divisão às atividades da Escola é promovida pela Comissão de Biblioteca, composta de Professores Representantes dos quinze Departamentos da Escola, Representante Discente e da Diretoria da Divisão. A Comissão responde, também, pela seleção do acervo, auxilia no processamento técnico das obras da especialidade e na execução de projetos especiais para ampliação do acervo e modernização da infraestrutura das Bibliotecas.

A Divisão desempenha suas funções por intermédio dos serviços centralizados: de desenvolvimento de projetos de automação, de apoio às bibliotecas e atendimento ao usuário, de aquisição, de processamento técnico, setor de apoio administrativo, de uma biblioteca central e sete bibliotecas setoriais:

- **Biblioteca Central – EPBC:** reúne as obras de Engenharia Geral, as obras gerais de Referência e as destinadas ao ciclo básico. É depositária para publicações da EPUSP, teses e dissertações defendidas nos 15 departamentos da escola e para as obras antigas pouco utilizadas nas Bibliotecas Setoriais.
- **Bibliotecas Setoriais:** mantêm acervos especializados e direcionam seus serviços, em especial, ao atendimento dos docentes, pesquisadores, alunos e funcionários dos seguintes Departamentos da Escola:
- **Biblioteca "Telemaco Van Langendonck" de Engenharia Civil (EPEC)** - atende aos Departamentos:
Departamento de Engenharia de Construção Civil
Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica
Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental
Departamento de Engenharia de Transportes
- **Biblioteca de Engenharia Elétrica "Prof. Luiz de Queiroz Orsini"(EPEL)** - atende aos Departamentos:
Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais
Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas
Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos
Departamento de Engenharia de Telecomunicações e Controle
- **Biblioteca "Prof. Alfredo Coaracy Brazil Gandolfo" de Engenharia Mecânica, Naval e Oceânica (EPMN)** - atende aos Departamentos:
Departamento de Engenharia Mecânica
Departamento de Engenharia Mecatrônica e Sistemas Mecânicos
Departamento de Engenharia Naval e Oceânica
- **Biblioteca de Engenharia Metalúrgica (EPMT)** - atende ao Departamento:

Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais

- **Biblioteca de Engenharia de Minas (EPMI)** - atende ao Departamento:
Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo
- **Biblioteca de Engenharia de Produção (EPRO)** - atende ao Departamento:
Departamento de Engenharia de Produção
- **Biblioteca de Engenharia Química (EPQI)** - atende ao Departamento:
Departamento de Engenharia Química

Acompanhando a tendência mundial de “compartilhamento e disponibilização da informação”, a Divisão de Biblioteca participa de alguns programas que, por intermédio da utilização do software ARIEL, permite receber e/ou transferir eletronicamente arquivos contendo partes de documentos:

- ✓ **Biblioteca Base do COMUT** - Programa Nacional de Comutação Bibliográfica - para fornecimento de cópias de artigos de periódicos e teses existentes no acervo das bibliotecas da Escola Politécnica.
- ✓ **Convênio com a British Library** - para empréstimo de publicações não periódicas e obtenção de cópias de artigos de periódicos inexistentes em território nacional.
- ✓ **Consórcio ISTEAC** - The Ibero-American Science and Technology Education Consortium – intercâmbio de cópias de documentos com a Centennial Science and Engineering Library of the University of New Mexico – USA e com as bibliotecas ibero-americanas que fazem parte do consórcio.
- ✓ **REBAE** – Rede de Bibliotecas da Área de Engenharia – serviços cooperativos, usando novas tecnologias, para facilitar e agilizar o acesso à informação e ao documento, no país e no exterior, aos usuários das bibliotecas cooperantes.
- ✓ **Programa da IFLA** - International Federation of Library Associations and Institutions de *Acesso Universal a Publicações e Empréstimo Internacional*, pelo qual é possível solicitar às Bibliotecas participantes cópias de partes de documentos, artigos de periódicos e empréstimo entre bibliotecas. O empréstimo é feito, normalmente, pelo período de vinte dias.

Os interessados também contam, através do Sistema SIBiUSP, com o acesso aos a diversos recursos bibliográficos como livros, anuários e revistas periódicas, por meio da internet.

3.7.2. Laboratórios

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo dispõe de mais de uma centena de laboratórios que desenvolvem pesquisas sobre vários temas específicos da área de engenharia. As pesquisas decorrem de questões acadêmicas e de problemas práticos, o que a coloca em sintonia com demandas tecnológicas ou de aperfeiçoamento de processos por parte dos setores industriais e públicos. Desta forma, ocorre uma contribuição significativa para a solução de problemas da sociedade, para o avanço da inovação no país e para a competitividade das empresas.

Além das contribuições à sociedade, os trabalhos de investigação têm a finalidade de subsidiar o ensino; como um meio de levar para as salas de aula questões que originam do ato de se fazer engenharia; apresentam recursos para completar e dinamizar a base de formação do engenheiro politécnico. Atendendo este conceito, algumas disciplinas oferecem aulas práticas nos laboratórios discriminados a seguir para contribuir na formação dos alunos do curso de Engenharia Ambiental. Além das atividades para a graduação, a rotina dos diversos laboratórios

é caracterizada pela contínua presença de alunos de iniciação científica, mestrandos, doutorandos e outros pesquisadores.

Laboratório de Saneamento "Lucas Nogueira Garcez" – LSA: O Laboratório de Saneamento destina-se ao desenvolvimento de pesquisas na área de tecnologias ambientais, sobretudo às relativas ao tratamento de águas para abastecimento público e efluentes domésticos e industriais, considerando a viabilidade da recuperação de recursos, antes do seu lançamento no meio ambiente, inclusive dos resíduos resultantes. É utilizado, também, para as aulas práticas de disciplinas de graduação do curso de Engenharia Ambiental sobre qualidade da água, tratamento de águas para abastecimento público ou industrial e efluentes domésticos e industriais. Com uma área de 350 m², possui equipamentos necessários à realização das análises para a determinação de variáveis de qualidade de água e caracterização de esgoto doméstico e águas residuárias industriais.

Centro de Pesquisa em Saneamento – CPS: Está localizado numa área aproximada de 3.000 m², junto ao Laboratório de Hidráulica e de Recursos Hídricos e é utilizado para a construção de unidades piloto na área de Saneamento, como suporte às linhas de pesquisa em Tratamento de Águas de Abastecimento, Residuárias e de Lodos em seus diversos projetos vinculados. Uma linha de esgoto, derivada do conjunto residencial da USP, é utilizada para a alimentação das unidades piloto.

Laboratório de Hidráulica e de Recursos Hídricos – LH: O Laboratório é constituído de bancadas que permitem a simulação de escoamentos livres e forçados, fluxo através de meios porosos, máquinas hidráulicas e funcionamento de estruturas hidráulicas, permitindo aos alunos a interação com os principais instrumentos de atuação para o projeto de obras hidráulicas e o monitoramento dos recursos hídricos. É utilizado para as aulas práticas de disciplinas de hidráulica, envolvendo perda de carga distribuída em regimes turbulento e laminar, perdas de carga localizadas em condutos forçados, bombas e associação de bombas, hidrometria em condutos livres e forçados, semelhança dinâmica, fluxos laminares e turbulentos em meios porosos, ação e reação hidrodinâmica, escoamentos livres em regime permanente e uniforme ou variado no espaço, soleiras, ressaltos, orifícios, bocais, chaminé de equilíbrio e outras.

Centro Internacional de Referência em Reúso de Água – CIRRA: o centro tem o objetivo de promover a institucionalização e a regulamentação das práticas de Conservação da Água no Brasil, através do desenvolvimento de programas de uso racional e reúso, bem como pesquisas relacionados ao desenvolvimento de membranas para aplicações em tratamento de águas, efluentes e separação de gases. Assim, desenvolve pesquisas e tecnologias adequadas para dar suporte técnico, proporcionar treinamento e divulgar informações. Proporciona atividades de ensino na forma de manuais, treinamento e cursos em sua sede ou em loco, de curta e média duração, abordando temas associados à prática de redução do consumo, reúso, uso de águas pluviais, projeto e operação de sistemas de tratamento avançados e de educação ambiental. O Laboratório ocupa uma área de aproximadamente 350 m².

Laboratório de Mecânica dos Solos – LMS: dá apoio ao desenvolvimento de trabalhos de mestrado e de doutorado enfocando diversos aspectos relacionados com a Engenharia Geotécnica. Ocupa uma área de 450 m². O LMS também realiza ensaios de campo e laboratório para a indústria e tem contribuído com muitos projetos de engenharia, tanto em São Paulo como em outros estados e no exterior. O LMS possui também uma área experimental onde são

realizados estudos sob as condições climáticas locais. Oferece aulas práticas também nas disciplinas de graduação como Mecânica dos Solos e Geotecnia Ambiental.

Laboratório de Geoprocessamento – LABGEO: dá apoio às disciplinas dos Cursos de Graduação em Engenharia Civil e em Engenharia Ambiental e de pós-graduação dos programas de Engenharia de Transporte da EPUSP, de Logística da EPUSP e de Ciências Ambientais da USP, oferecidas pelos docentes da subárea de Geoprocessamento, e às pesquisas de Geoprocessamento (sensoriamento remoto, sistemas de informações espaciais e processamento de imagens de satélites) e de Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS), vinculadas aos programas citados. É utilizado para as aulas práticas da disciplina de graduação Geoprocessamento para Engenharia Ambiental. O Laboratório ocupa uma área de 74 m².

Laboratório de Química – LQ: dá apoio às disciplinas de química na graduação, para todos os alunos da EPUSP. O Laboratório ocupa uma área de 400 m². O Laboratório possui equipamentos para realização dos seguintes ensaios/experiências: determinação do poder calorífico de combustíveis; pilhas e acumuladores; viscosidade de óleos lubrificantes; obtenção e caracterização de revestimentos metálicos; tensoativos; polimerização em emulsão; determinação do índice de fluidez de polímeros; determinação da composição de misturas gasosas; titulações ácido-base; medidas de condutividade; determinação do pH de soluções aquosas; reações de precipitação; reações de oxirredução. As atividades do laboratório são coordenadas por uma professora responsável, conta com dez bancadas e duas capelas e quatro técnicos da área de química.

Além dos laboratórios descritos acima, os alunos do curso de Engenharia Ambiental contam com mais dois laboratórios, do Instituto de Ciências Biomédicas (Microbiologia) e da Faculdade de Saúde Pública (Laboratório de Qualidade do Ar e Ventilação - LQAV).

3.8. Atividades acadêmicas complementares (AAC)

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 alunos, 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 alunos escolhem atividades que correspondem aos seus interesses, favorecendo o desenvolvimento de uma experiência acadêmica mais abrangente e significativa. A carga horária das AAC é cumprida por meio de atividades em diferentes áreas, como ensino, cultura, extensão universitária e pesquisa.

Os alunos ingressantes a partir de 2022 devem desenvolver pelo menos 60 horas de AAC. Estas podem ser executadas em qualquer período do curso. A definição das atividades reconhecidas como Atividades Acadêmicas Complementares (AAC), a carga atribuída e os métodos de comprovação são detalhados em regulamento específico da Comissão de Graduação da EPUSP. Esse regulamento orienta os alunos 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.

3.9. Atividades de extensão

Os alunos 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 alunos 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.

No curso da Engenharia Ambiental, as atividades de extensão curricularizadas são realizadas através de projetos departamentais, da unidade e interunidades, desenvolvidas ao longo do curso com o acompanhamento de docentes, sob a coordenação da Comissão de Cultura e Extensão da EPUSP e em paralelo com as demais componentes curriculares.

3.10. Articulação da graduação com a pesquisa e a pós-graduação

Há ações de integração da graduação com a pesquisa e a pós-graduação, como iniciação científica, pré-mestrado, simpósios de IC, há vários institutos de pesquisa pertencentes ou ligados ao campus (IPT, IEE, CTH, entre outros).

3.11. Inovação e empreendedorismo.

A Escola Politécnica da USP destaca-se na formação de empreendedores, promovendo um conjunto abrangente de iniciativas que estimulam o desenvolvimento de inovações e a criação de novos empreendimentos. Essas iniciativas valorizam a colaboração entre alunos, professores e pesquisadores, incentivam a experimentação de novos conceitos e tecnologias, e potencializam o trabalho criativo interdisciplinar. Dessa forma, a Escola consolida uma cultura de sucesso, gerando impactos positivos tanto no cenário econômico nacional quanto internacional. Entre os casos recentes de sucesso protagonizados por alunos e ex-alunos da EPUSP, destacam-se empresas como NuBank, 99 Táxi e Wild Life.

A primeira etapa na formação dos futuros engenheiros tem como objetivo inspirá-los a compreender suas motivações e desenvolver suas competências empreendedoras, viabilizando sua aplicação em diferentes contextos, com foco na criação de novos produtos, serviços e processos. Para alcançar esse objetivo, a EPUSP oferece disciplinas que abordam os conceitos

fundamentais do empreendedorismo e aplicam suas principais ferramentas, realiza competições com foco na resolução de desafios reais apresentados por organizações parceiras, e promove eventos que conectam o ecossistema empreendedor nacional e internacional.

A segunda etapa capacita os estudantes nas principais abordagens para o desenvolvimento de inovações, com foco na resolução de problemas complexos para a criação de novos empreendimentos. Para isso, as disciplinas de formação são ministradas em diversos contextos da Escola Politécnica, proporcionando experiências reais para o desenvolvimento de soluções que abordam os principais desafios identificados pelos alunos em suas áreas de engenharia específicas. As abordagens ágeis que suportam essas iniciativas incluem design thinking, lean startup, modelos de negócios e gerenciamento ágil de projetos, ensinadas nas salas de criação da EPUSP. Os resultados obtidos são validados por especialistas da academia e do mercado, em competições de protótipos e modelos de negócios, com a participação de investidores e empreendedores de sucesso.

A terceira etapa viabiliza ao futuro empreendedor concluir o desenvolvimento dos seus primeiros produtos, serviços e processos, promovendo a estruturação efetiva do modelo de negócios que sustentará o novo empreendimento. Essa etapa proporciona aos estudantes a experiência concreta das primeiras fases de estabelecimento de uma nova startup. Esta fase é bastante desafiadora para os novos empreendedores e, para superá-la, a Escola oferece às equipes diversos recursos essenciais, incluindo laboratórios e coworkings na EPUSP e no InovaUSP, conhecimentos necessários para a resolução dos desafios da etapa, trazidos principalmente em mentorias por especialistas do mercado e da academia. Recursos financeiros também são disponibilizados por meio de editais e programas de apoio promovidos pela USP e por organizações parceiras, como o Fundo Patrimonial Amigos da Poli, que ao longo de sua história viabilizou investimentos significativos para empreendimentos nascentes.

A última etapa da jornada empreendedora do aluno da Escola Politécnica da USP realiza a transição do novo empreendimento para o ambiente externo à Universidade. Dessa forma, os times bem-sucedidos podem iniciar suas operações nas diversas incubadoras da Universidade, incluindo a incubadora CIETEC USP-IPEN, localizada no campus do Butantã. Além disso, a etapa promove o acesso a recursos financeiros disponibilizados por instituições de fomento à pesquisa, como o programa PIPE da FAPESP, e potencializa a conexão com fundos de investimentos especializados em empresas nascentes, como o Poli-Angels.

3.12. 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 aluno 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 alunos da IES no exterior.

A mobilidade internacional de estudantes de graduação da EPUSP contemplou nos últimos 24 anos aproximadamente 6 mil alunos, dos quais 4 mil em Aproveitamento de Estudos e 2 mil em Duplo Diploma. 4 mil alunos da EPUSP saíram para estudar no exterior, enquanto 2 mil alunos 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 aluno 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 alunos internacionais, bem como para oferecer aos seus próprios alunos experiências neste idioma nas salas de aula, contribuindo assim para a “Internacionalização em Casa”.

3.13. Disciplinas na modalidade à Distância

Não há previsão de disciplinas obrigatórias remotas ou híbridas no curso, entretanto, algumas optativas livres e disciplinas de pós-graduação aproveitadas no caso de pré-mestrado estão disponíveis nessas modalidades.

Podem ser consideradas estas opções nas disciplinas de reoferecimento, restritas a alunos que já cursaram presencialmente a disciplina obtendo no mínimo 70% de frequência e nota 3,0.

Também ocorre a participação remota de convidados docentes, pesquisadores e especialistas em palestras e bancas de avaliação de trabalhos.

4. 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 alunos que estudaram o ensino médio exclusivamente na escola pública. Dentre as vagas reservadas aos alunos 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 alunos 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 alunos, docentes e servidores não docentes. Além disso, a CIP também atua no acolhimento primário dos alunos 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 alunos 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 alunos veteranos auxiliando novos estudantes em disciplinas específicas, incentivando o aprendizado colaborativo e melhorando o entendimento dos temas estudados.

4.1. Semana de recepção

A Semana de Recepção de Ingressantes e Veteranos da Escola Politécnica da USP é um evento anual que acolhe os alunos 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, projeto de formatura, iniciação científica e intercâmbio.

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

Os veteranos aproveitam a semana para se atualizar e planejar os próximos passos, aprimorando suas estratégias de formação.

A programação visa envolver todos os estudantes, apresentando os recursos e oportunidades disponíveis na escola e promovendo a participação ativa na vida acadêmica e na exploração de suas potencialidades.

5. 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.

5.1. 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 aluno 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 aluno 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 alunos destas avaliações por rubricas fornecem aos estudantes, ao longo de sua aprendizagem, informações sobre suas áreas de força e de fraqueza. Com as devolutivas, o aluno 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 aluno na componente curricular. O desempenho que o aluno 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 aluno. Este perfil é traçado somando-se os desempenhos nas habilidades desenvolvidas por cada aluno ao longo das componentes curriculares a cada período, que pode ser acompanhado para tomada de ações.

5.2. Avaliação das disciplinas

Ao final de cada período curricular, é realizada uma avaliação de cada disciplina. Inicialmente, os alunos 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 professor faz sua própria avaliação com o subsídio do feedback dos alunos e propõe melhorias para o oferecimento seguinte da componente curricular. Os alunos recebem uma devolutiva das melhorias propostas e todo o processo é institucionalizado na Coordenação do Curso, completando assim o ciclo avaliativo. A devolutiva ao aluno serve como estímulo ao aluno para sua participação ativa na melhoria do currículo e a institucionalização serve como instrumento para a avaliação do currículo como um todo.

5.3. Avaliação do curso e gestão do projeto pedagógico

Os alunos 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 aluno seja compatível com o do egresso, temos o processo de Garantia de Aprendizado (*Assurance of Learning*) apresentado na figura 4, 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 aluno 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 aluno. 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 4. Conceito de Garantia de Aprendizado

6. Corpo docente

6.1. Perfil do corpo docente

O corpo docente da EPUSP e demais unidades que participam do curso é formado em sua quase totalidade por doutores. Desde a década de 1990 o doutorado tem sido um pré-requisito para ingresso na carreira. A maioria trabalha em regime de dedicação integral na USP, atuando não somente em ensino de graduação, mas também na pós-graduação, em pesquisa e extensão.

No PHA, apenas dois remanescentes que ingressaram na década de 1970 são assistentes, com mestrado e em tempo parcial, mas já não ministram aulas e estão em processo de aposentadoria. Quase a metade dos docentes do departamento possui também títulos de Livre-

docência (professores associados e titulares). Situação semelhante se repete nos demais departamentos participantes do curso.

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 alunos 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 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.

6.2. Capacitação do docente

A atualização e capacitação contínua dos professores é uma prioridade, com incentivos para participação em congressos, workshops, cursos de atualização, pesquisas com parcerias internacionais e pós-doutorados. 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 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.

6.3. 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. Há pouquíssimo remanescentes apenas com

mestrado (Assistente) ou graduação (Auxiliar de Ensino) e dedicação parcial à escola, menos de 2% do total de docentes (ou menos de 1% se ponderados pelas cargas de cada regime de trabalho) e que ingressaram nas décadas de 1970 ou 1980.

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 de Livre-docência com tese ou conjunto de trabalhos que representem uma contribuição notável à área mais provas escrita, didática e de arguição.

O Professor Associado pode, após cumprir os requisitos e contribuir significativamente, concorrer a Professor Titular quando surgem vagas para o cargo, que representa o topo da carreira. O Professor Titular lidera pesquisas e impulsiona o desenvolvimento acadêmico nas principais áreas de atuação 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.

7. 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.

Os projetos de extensão universitária estabelecem uma conexão direta com a comunidade. Por meio desses projetos, alunos e professores aplicam seu conhecimento em contextos reais, participando de iniciativas como programas de educação ambiental, desenvolvimento de tecnologias para mineradoras de pequeno e médio porte, e recuperação de áreas impactadas pela mineração.

8. Acompanhamento dos egressos

Os egressos dos cursos da EPUSP são acompanhados por meio de cooperação com a Associação de Engenheiros Politécnicos (AEP), que mantém vínculos com ex-alunos por meio de eventos, redes de contatos e parcerias.

O sistema Alumni da USP é outra ferramenta importante, permitindo a atualização de dados, acesso a oportunidades profissionais, suporte à colaboração acadêmica e conexão entre egressos e a universidade.

O curso também realiza pesquisas periódicas para compreender a inserção dos egressos no mercado de trabalho, identificar áreas de melhoria no currículo e na formação, além de coletar feedback sobre os desafios encontrados no setor. Essas iniciativas ajudam a fortalecer o relacionamento com os ex-alunos e a melhorar a qualidade do curso, acompanhando de perto a evolução da profissão.

9. Gestão do curso

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 EPUSP, a gestão dos cursos é realizada pela Comissão de Graduação (CG). Cada curso também tem um colegiado, a Comissão coordenadora de curso (CoC). Questões específicas dos

os cursos são definidas pelas CoC, que também propõe melhorias nos cursos e supervisiona a sua execução, submetendo as decisões a aprovação pela CG, conforme orientações da Pró-reitoria de pós-graduação. A coordenação e vice-coordenação da CG é eleita a cada 3 anos pela Congregação e os quatro representantes discentes são eleitos anualmente pelos pares.

Os membros das CoC e seus suplentes são eleitos a cada 3 anos pelos membros dos conselhos de Departamento e têm ainda em sua composição representantes discentes (um titular e um suplente) eleitos anualmente por seus pares. A CoC é responsável pela eleição do seu Coordenador e Suplente, com mandato de dois anos. São permitidas até duas reconduções para as funções de Coordenador e Suplente.

De acordo com Resolução da Comissão de Graduação (CoG), nº 5500, de 13 de janeiro de 2009, da Universidade de São Paulo, as atribuições das CoC são:

- coordenar a implementação e a avaliação do projeto político pedagógico do curso considerando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, as Diretrizes Curriculares vigentes e, no caso de cursos de licenciatura, o Programa de Formação de Professores da Universidade;
- encaminhar propostas de reestruturação do projeto político pedagógico e da respectiva estrutura curricular (disciplinas, módulos ou eixos temáticos) à CG da Unidade à qual o curso ou habilitação está vinculado, ouvidos, quando for o caso, os Departamentos;
- coordenar o planejamento, a execução e a avaliação dos programas de ensino/aprendizagem das disciplinas, módulos ou eixos temáticos;
- elaborar a proposta de renovação de reconhecimento do curso;
- analisar a pertinência do conteúdo programático e carga horária das disciplinas, módulos ou eixos temáticos, de acordo com o projeto político pedagógico, propondo alterações no que couber;
- promover a articulação entre os docentes envolvidos no curso ou habilitação com vistas à integração interdisciplinar ou interdepartamental na implementação das propostas curriculares;
- acompanhar a progressão dos alunos durante o curso ou habilitação, propondo ações voltadas à prática docente ou à implementação curricular, quando for o caso;
- propor à CG alterações do número de vagas do curso ou habilitação, ouvidos, quando for o caso, os Departamentos envolvidos;
- submeter a proposta global do respectivo currículo à CG da Unidade, à qual o curso ou habilitação está vinculado;
- outras funções que lhe forem atribuídas pelo CoG ou que lhe forem delegadas pela CG da Unidade responsável pelo oferecimento do curso ou habilitação.

A Comissão de Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental é constituída por seis docentes e um representante discente: três docentes do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, um docente do Departamento de Engenharia Química, um docente do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica, um docente do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública, e um representante discente.

A representação docente é resultado de eleições realizadas junto aos Departamentos de Ensino, e a representação discente é resultado da eleição realizada entre os alunos do curso. O número de representantes docentes de cada Departamento ou Unidade na CoC respeita a proporcionalidade da carga horária ministrada no curso excluindo-se as disciplinas do ciclo básico ou comum. 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.

