



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena - EEL

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA BIOQUÍMICA

ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA – EEL
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP

ATUALIZADO EM 30/04/2021
LORENA-SP



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL

1. INTRODUÇÃO

O curso de Engenharia Bioquímica oferecido pelo Departamento de Biotecnologia na Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo foi criado em 1999 com o objetivo de atender à demanda por profissionais capazes de conceber, operar e gerenciar processos industriais que envolvem matérias-primas e catalisadores de origem biológica.

Este Projeto Pedagógico de Curso (PPC) da Engenharia Bioquímica foi elaborado com base nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Curso de Graduação em Engenharia estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (Resolução CNE/CES N° 2 de 24/04/2019), que define os princípios, os fundamentos, as condições e as finalidades para aplicação, em âmbito nacional, na organização, no desenvolvimento e na avaliação do curso de graduação em Engenharia das Instituições de Educação Superior (IES). Com a adesão do Curso de Engenharia Bioquímica da EEL-USP à iniciativa CDIO (*Conceive – Design – Implement - Operate*), uma colaboração global de escolas de engenharia de relevância no cenário internacional, este PPC também considerou os princípios CDIO que apresenta uma visão inovadora e diferenciada para a educação utilizando métodos de ensino-aprendizagem e é baseada na premissa de que os graduados de engenharia devem ser capazes de: conceber, projetar, implementar e operar sistemas complexos.

2. OBJETIVO DO CURSO

Formar profissionais com visão multidisciplinar e sólido conhecimento técnico-científico, aptos a integrar o funcionamento de sistemas biológicos com os conhecimentos especializados de engenharia para desenvolver, aprimorar, integrar, modelar, controlar e gerenciar tecnologias para dar suporte aos processos biológicos em escala industrial, considerando, também, aspectos ambientais, econômicos e sociais.

3. PERFIL DO GRADUANDO

O Engenheiro Bioquímico é um profissional generalista, com sólida formação em ciências exatas (química, física e matemática) e biológicas (biologia, bioquímica, microbiologia), apto a pesquisar, desenvolver e aplicar novas tecnologias. Com atuação inovadora e empreendedora, é capaz de identificar problemas, necessidades e oportunidades de



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL

melhorias, e projetar soluções de Engenharia, principalmente relacionadas aos métodos científicos e tecnológicos de processos industriais e produtos baseados em matéria-prima e energia de origem biológica e/ou que utilizam agentes de transformação como células vivas, enzimas ou sistemas correlatos. É, também, um profissional com visão holística e que atua com transversalidade, considerando os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança no trabalho, e capaz de atuar e se adaptar às novas demandas da sociedade e do mundo do trabalho e o desenvolvimento sustentável. Além disso, o Engenheiro Bioquímico é, idealmente, reflexivo, criativo, cooperativo e apto a liderar e atuar em equipes multidisciplinares. Adicionalmente, possui habilidade para a comunicação oral e escrita e reconhece a importância da formação continuada.

4. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO GRADUADO

O desenvolvimento do perfil e das competências do profissional de Engenharia Bioquímica visa sua atuação em áreas tradicionais da Engenharia, em todo o ciclo de vida (concepção, desenvolvimento, gestão, controle de qualidade) de produtos, bens, serviços e seus componentes, e de sistemas e processos produtivos de base biotecnológica e química, inclusive inovando-os. Pode compreender uma ou mais das seguintes áreas:

- Produção de biofármacos, bebidas, alimentos, rações, produtos para diagnósticos e outros bioprodutos para o cuidado da saúde humana e animal;
- Produção de insumos e produtos de base biológica para os setores da agroindústria, como o sucro-alcooleiro, papel e celulose, bioenergia e biocombustíveis;
- Tratamento biológico de resíduos provenientes de atividades industriais e municipais;

Para atender ao perfil do profissional, a formação em Engenharia Bioquímica pela EEL-USP proporcionará competências técnicas, científicas e humanísticas, como:

- Integrar e aplicar conceitos de ciências exatas (matemática, física e química) e biológicas e conhecimentos científico, tecnológico e instrumental para formular e conceber soluções de processos e produtos;



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL

- Aplicar conceitos gerais de engenharia, tais como termodinâmica e fenômenos de transporte, para formular e conceber soluções em processos industriais;
- Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares, interagindo de forma colaborativa, ética e profissional;
- Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica em assuntos técnicos e não-técnicos;
- Modelar fenômenos e sistemas químicos e biológicos utilizando ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação;
- Atuar com ética e responsabilidade profissional, e avaliar o impacto de suas atividades no contexto econômico, social e ambiental;
- Projetar e conduzir experimentos, analisar e interpretar dados;
- Conceber, projetar e analisar sistemas (bens e serviços), produtos e processos;
- Aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;
- Assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua ao longo da vida profissional, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, tecnologia e inovação;
- Avaliar a viabilidade técnico-econômica de projetos de Engenharia.

5. ORGANIZAÇÃO DO CURSO

O curso de Engenharia Bioquímica está organizado em 10 semestres, com duração mínima de 9 semestres e máxima de 15 semestres. Atualmente são oferecidas, anualmente, 40 vagas. As aulas são oferecidas, em sua maioria, no período diurno, porém existem disciplinas oferecidas no período da noite, uma vez que a Escola de Engenharia de Lorena opera em três turnos e oferece estrutura para tal. A matrícula no curso é semestral, obedecendo aos sistemas operacionais da Universidade de São Paulo.

O curso está estruturado em torno de 257 créditos (4.185h) distribuídos nos seguintes eixos:



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL

- **Ciências Fundamentais de Engenharia** (80 créditos, 1.290 h): os primeiros semestres estão focados na formação sólida do ciclo básico, composto pelas ciências fundamentais da engenharia (matemática, física e química);
- **Introdutórias à Engenharia Bioquímica** (41 créditos, 615 h): os primeiros semestres também estão focados na formação sólida em ciências biológicas (biologia, bioquímica, microbiologia e genética);
- **Formação Profissionalizante e Específica:** nos demais semestres disciplinas profissionalizantes de engenharia química (61 créditos, 915 h) como fenômenos de transporte, operações unitárias, laboratórios de engenharia e disciplinas correlatas, são oferecidas de forma simultânea com disciplinas de gestão e qualidade (6 créditos, 90 h), e disciplinas específicas de Engenharia Bioquímica (44 créditos, 675 h), incluindo disciplinas teóricas e experimentais como Processos Bioquímicos Industriais, Engenharia Bioquímica I e II, Instrumentação e Controle de Bioprocessos, Tecnologia de Cultivo de Células Animais, Tecnologia de Bebidas, Tecnologia de Processos Fermentativos, Enzimologia, Laboratório de Engenharia Bioquímica, Reatores Bioquímicos e Modelagem e Simulação de Processos Biotecnológicos, que abordam a tipificação dos processos industriais que empregam agentes biológicos, enzimas ou sistemas correlatos;
- **Optativas** (8 créditos, 120 h): formado por 4 créditos eletivos em disciplinas que envolvem aspectos humanísticos e 4 créditos de disciplinas optativas livres que podem ser cumpridos nos diferentes cursos da Universidade de São Paulo, visando possibilitar ao aluno um mínimo de flexibilização em sua grade curricular;
- **Formação Complementar** (6 créditos trabalho, 180 h): ao longo do curso o aluno ingressante a partir de 2022 deverá cumprir uma carga horária mínima de 180 h de atividades acadêmicas complementares (ACC), regido pela Resolução CoG, CoCEX e CoPq No. 7788, de agosto de 2019 e pela Portaria Interna PRG no. 135, de 08/03/ 2021. Para os alunos ingressantes até 2021, é opcional o registro de horas de AAC no histórico escolar.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL

As ACCs têm como objetivo privilegiar o enriquecimento e a complementação da formação profissional, científica, social e cultural do estudante, podendo ser realizadas de acordo com seu interesse e afinidade, nas áreas de ensino, cultura e extensão universitária e pesquisa. Os critérios para o reconhecimento e registro das ACCs no Histórico Escolar do aluno são os aprovados na Deliberação Conjunta CG, CCEX E CPQ-EEL/USP N° 01, de 12/04/2021;

- **Estágio:** o estágio supervisionado pode ser classificado como estágio de caráter obrigatório para a conclusão do curso, e estágio não-obrigatório. Ambos são regulamentados pela Portaria N° 18/2020-EEL de 25/09/2020. O estágio obrigatório é aquele que o aluno realizará para a obtenção do grau de Engenheiro Bioquímico e deverá ser realizado, necessariamente, em áreas de Engenharia, conforme Resolução n° 2 de 24/04/ 2019, com carga horária mínima de 180 horas (equivalente a 6 créditos) que deverão ser obtidas a partir do intercâmbio com empresas ou instituições de pesquisa que permitirão ao graduando vivenciar as rotinas funcionais em setor correlato ao de sua formação acadêmica, ou ainda em serviços que apresentem uma forte interface com a engenharia, completando a formação do aluno. Para realizar o estágio, o aluno deverá ter cumprido as disciplinas do Ciclo Básico. Na Escola de Engenharia de Lorena existe uma Coordenadoria de Estágios onde o aluno se inscreve para o estágio e assina um contrato que envolve a instituição de ensino e a empresa onde realizará suas atividades. Acompanha a documentação um Plano de Trabalho de Estágio (PTE), que serve de referência para a avaliação do relatório do aluno. O aluno é matriculado na disciplina Estágio Supervisionado no semestre previsto para o encerramento do seu contrato de estágio com a empresa. Dependendo da duração do estágio, o aluno apresenta relatório (s) parcial (ais) e relatório final ou apenas o relatório final. Junto com o relatório final deve ser entregue uma avaliação do seu desempenho, feita pela empresa. O relatório é analisado, recebe uma nota, e juntamente com a nota da empresa, é calculada a nota final do estágio (20% correspondentes à avaliação feita pela empresa e 80% correspondentes à avaliação feita pela Escola de Engenharia de Lorena), que constará no histórico escolar do aluno. A carga horária de estágio é de, no máximo, 30 horas semanais. Um estágio com carga horária maior que 30 e até 40 horas semanais poderá ser realizado desde que seja o estágio obrigatório do aluno e ocorra nas seguintes situações: **a)** no final do curso, somente se o



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL

aluno tiver realizado todos os créditos aula de seu curso; **b)** durante o curso, caso o aluno opte em realizar única e exclusivamente o estágio e em um único semestre; e **c)** durante o curso, se o aluno estiver cursando somente as disciplinas TCC I ou TCC II. A iniciação científica, desenvolvida dentro ou fora da Escola de Engenharia de Lorena, assim como atividades técnicas solidamente comprovadas através de contrato de trabalho em atividades correlatas à da indústria biotecnológica e indústrias ou empresas correlatas com engenharia, poderão ser validadas como estágio supervisionado obrigatório, sempre que devidamente aprovada pela Comissão Coordenadora do Curso, nos mesmos moldes usados na avaliação do estágio. O (s) estágio (s) não-obrigatório (s), realizado (s) pelos alunos como atividade opcional, corresponde (em) à prática complementar dos estudantes no desempenho de atividades de aplicação e desenvolvimento de conhecimentos. Sob hipótese alguma as horas realizadas durante o estágio não-obrigatório poderão ser computadas nas horas de estágio obrigatório. Os estágios realizados pelo aluno que não possui os requisitos necessários para realizar o estágio obrigatório serão estágios não-obrigatórios tendo, neste caso, duração máxima de 2 meses, com no máximo 30 horas semanais, e o seu desenvolvimento somente será permitido nos períodos de recesso escolar. Cumprido o estágio obrigatório, todos os demais estágios realizados pelo aluno serão estágios não-obrigatórios. Para realizar um estágio não-obrigatório, após ter sido aprovado no seu estágio obrigatório, o aluno deverá estar regularmente matriculado e ainda ter créditos-aula de seu curso para cumprir;

- **Trabalho Final** (2 créditos aula e 3 créditos trabalho, 120h): O trabalho de conclusão de curso, de caráter obrigatório, visa possibilitar aos graduandos a realização de um trabalho de síntese e integração de conhecimentos na área de Engenharia Bioquímica. O curso de Engenharia Bioquímica apresenta as normas de elaboração e entrega do Trabalho de Conclusão de Curso I e II.