

Escola Politécnica da USP

Projeto Político-Pedagógico – Engenharia Química

Introdução	1
Histórico	1
Relevância Social	3
Diretrizes	3
Processo Pedagógico	5
Campo de atuação	6
Missão e Objetivos para o Curso	7
Perfil profissional	7
Matriz Curricular	8
Perfil Pedagógico do Professor	16
Acompanhamento de egressos	17
Critérios de Avaliação do Processo de Ensino-Aprendizagem	18
Corpo Docente	19
Ordenamento do estágio ou trabalho de conclusão de curso	26
Infraestrutura	29

Projeto Político-Pedagógico – Engenharia Química

Introdução

Anualmente ingressam na Escola Politécnica 820 alunos, sendo que 140 são selecionados para a Grande Área Química (que engloba os cursos de Engenharia Química, Materiais, Metalurgia e Minas). Ao final do primeiro ano, 60 alunos são selecionados para a habilitação em Engenharia Química. Os dois primeiros anos do curso são feitos no regime semestral.

O curso de Engenharia Química, a partir do terceiro ano, é oferecido no formato Cooperativo em módulos quadrimestrais. Cinco módulos acadêmicos alternam-se com quatro módulos de estágio. Nos módulos acadêmicos, a ênfase é na permanência do aluno dentro da universidade. Já nos módulos de estágio, são reservados quadrimestres na grade curricular para o exercício, por parte dos alunos, de atividades remuneradas em empresas e instituições, no Brasil e no exterior, que mantêm convênios com a Escola Politécnica. Desse modo, o aluno pode se dedicar exclusivamente às atividades acadêmicas e ao estágio. Cada programa de estágio é aprovado pela Escola para verificação da sua adequação ao projeto pedagógico.

Durante o módulo de estágio, o estudante é supervisionado e avaliado pela empresa/instituição, e, também, pela Escola, por meio de relatórios e acompanhamento por um professor. A educação cooperativa estimula e valoriza o contato do aluno com a prática profissional, possibilitando uma formação teórica e aplicada em engenharia química.

De um modo geral, o engenheiro químico da Escola Politécnica caracteriza-se por uma sólida formação básica, uma formação conceitual aprofundada nas ciências da engenharia e uma visão de aplicação da engenharia.

Histórico

Criado em 1925, o Curso de Engenharia Química da Escola Politécnica resultou da evolução de três outros cursos: o de Engenharia Industrial, ministrado entre 1893 e 1926, o de Químicos, oferecido no período de 1918 a 1928 e o de Químicos Industriais que funcionou de 1920 a 1935.

Desde a fundação da Escola Politécnica em 1893, no currículo do curso de Engenharia Industrial destacava-se muita química básica e particular atenção já era dedicada à química industrial orgânica. Esse curso foi substituído em 1918 por outros dois, um deles o Curso de Química (4 anos) que formava profissionais destinados tanto aos laboratórios quanto ao projeto e operação da indústria. Em 1920 foi implantado o curso de Química Industrial (3 anos). Finalmente em 31 de dezembro de 1925 foi criado o Curso de Engenharia Química (5 anos). Além das disciplinas características da Engenharia - Matemática, Álgebra, Geometria, Física, Desenho - enfatizava as químicas básicas e aplicadas. Seu currículo já apresentava o início do que se tornaria muito importante a partir da década de 50, ou seja, Aplicações de Transferência Calor e Termodinâmica, bem como de disciplinas de Bioquímica que ainda hoje estão crescendo em importância.

Em 1940 e 1955 ocorreram duas grandes revisões do currículo de graduação nas quais destacam-se a introdução do Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Vetorial, Mecânica Racional, Resistência dos Materiais, Economia, Cálculo Numérico, Mecânica dos Fluidos e a disciplina de Operações e Processos Unitários, além das disciplinas optativas oferecidas ao final do curso. Nessas reformas, acompanhou-se a tendência das grandes universidades estrangeiras de diminuição da parte descritiva dos processos químicos e aumento dos Fundamentos de Engenharia Química.

Nos 15 anos seguintes o curso consolidou-se com várias modificações, em particular, o ensino de operações unitárias desdobrando-se em uma disciplina de transmissão de calor e instrumentação e em outra de transporte de massa com forte ênfase em destilação.

Em 1961 as sete Cátedras de Química e Engenharia Química da EPUSP foram reunidas formando o atual Departamento de Engenharia Química.

Com a Reforma Universitária em 1969, foram criados os Institutos de Matemática, Física e Química da Universidade de São Paulo. Em 1970, com a implantação da Reforma, as disciplinas oferecidas pela Escola Politécnica, correspondentes às químicas fundamentais (Inorgânica, Orgânica, Analítica e Físico-Química) foram transferidas para o Instituto de Química. Assim, as antigas Cátedras de Engenharia Química passaram a constituir o atual Departamento de Engenharia Química da EPUSP e as disciplinas correspondentes foram para ele transferidas.

Várias alterações no currículo seguiram-se então de 1970 a 74. Entre elas destacam-se a implantação das três disciplinas de Fenômenos de Transporte (quantidade de movimento, calor e massa), a de Cálculo de Reatores, e as de Análise de Processos Químicos, Instrumentação e Controle, Projeto e Simulação de Processos Químicos, além das de Ciência dos Materiais de Engenharia e a de Engenharia de Alimentos. Este currículo de 1974 revelou-se moderno e eficiente para a formação de profissionais competentes e altamente qualificados para enfrentar os desafios do crescente desenvolvimento tecnológico a que o país vem se submetendo desde então. Ele ainda é a base do atual currículo no qual foram introduzidas as disciplinas de Laboratórios de Engenharia Química, Corrosão, Ciências do Ambiente, Combustão e Combustíveis e Engenharia Bioquímica. Em 1989 foi realizada uma reforma do curso, com a adequação de várias ementas e a criação da disciplina de Prevenção de Perdas.

Desde a sua fundação em 1893, a EPUSP assumiu como missão preparar profissionais competentes para liderar o desenvolvimento tecnológico do país. Isto tem sido viabilizado pelas atividades de ensino e da pesquisa tecnológica de ponta somadas ao intercâmbio com os setores produtivos. Agindo sempre no sentido de inovar, a Escola Politécnica iniciou em 1989 uma experiência pioneira no Brasil, de implantação de cursos Cooperativos de Engenharia Química, de Produção e de Computação. O modelo adotado foi baseado em modelo praticado na Universidade de Waterloo no Canadá.

Assim, em 1989, teve início o curso Cooperativo de Graduação em Engenharia Química , no então Campus Avançado da Escola Politécnica em Cubatão e que funcionou até 1996. O curso foi implantado com currículo semelhante ao do Campus de São Paulo, porém, além dos nove períodos (quadrimestres) letivos o aluno realizava seis períodos de estágio.

A educação Cooperativa é uma modalidade de ensino desenvolvida em cooperação com empresas e outras instituições. Na sua estrutura alternam-se módulos quadrimestrais acadêmicos e de estágio nos quais, ou o aluno dedica-se integralmente às atividades acadêmicas, ou às de estágio.

Na Reforma Curricular ocorrida em 1997, devido à experiência extremamente positiva do curso cooperativo realizado em Cubatão, o curso de Engenharia Química da Escola Politécnica da USP adotou este sistema para todos alunos do Campus de São Paulo. O Curso de Engenharia Química da EPUSP tornou-se Cooperativo para todos os alunos que optam por Engenharia Química.

Implementou-se, em 2005, a Comissão de Modernização PQI 2015, com o objetivo de elaborar uma proposta de modernização do currículo do Curso de Engenharia Química da EPUSP. A

partir do trabalho desenvolvido, elaborou-se um documento contendo diretrizes e propostas para reformulação do currículo de engenharia química, que têm sido discutidas no Departamento de Engenharia Química da EPUSP.

A Escola Politécnica já formou mais de 2000 engenheiros químicos, que atuam nos mais diferentes segmentos, no Brasil e no exterior.

Relevância Social

A engenharia pode ser definida como a aplicação da ciência para a conversão de recursos naturais e não-naturais em processos e produtos para o uso do homem em seu meio. A adequada interação do engenheiro com a sociedade e o ambiente é fundamental para o desenvolvimento da profissão de forma eficaz e responsável.

No caso particular da Engenharia Química o foco é na viabilização de processos químicos e bioquímicos nos quais matérias-primas são transformadas em produtos industriais. O Engenheiro Químico pode atuar na análise, no desenvolvimento, no gerenciamento e no projeto de processos e produtos da engenharia onde fenômenos físico-químicos são relevantes.

A Engenharia Química desempenha um papel primordial no desenvolvimento de amplo espectro de indústrias, não apenas químicas, mas de transformação, tanto de base quanto de produtos acabados, tais como: Química, Petroquímica, Petróleo e Gás, Biotecnologia, Celulose e Papel, Fertilizantes, Especialidades Químicas, Fármacos, Alimentos, Açúcar e Alcool, Cosméticos, Tintas e Vernizes, entre outras. Observa-se a crescente importância da engenharia química em outros segmentos além dos tradicionais, tais como: biomedicina, eletrônica, ambiental, bioquímica, bioengenharia.

Consequentemente, tem-se um forte impacto na economia e na sociedade, não apenas na sua capacidade de gerar riquezas e empregos, mas também na busca de soluções tecnológicas satisfatórias para enfrentar os problemas que advêm do próprio desenvolvimento.

Diretrizes

Principais diretrizes do Curso de Engenharia Química da EPUSP:

(1) Melhoria das instalações físicas da graduação (salas de aula e laboratórios), incluindo:

- modernização da infraestrutura das salas de aula, no que se refere à utilização de equipamentos de multimídia;
- reforma de laboratórios didáticos;
- modernização dos laboratórios didáticos.

(2) Modernização do currículo do Curso de Engenharia Química.

A partir de 2014, a Escola Politécnica pretende implementar a primeira etapa da nova Estrutura Curricular. Disciplinas e seus conteúdos foram revistas e várias reformulações serão implementadas.

(3) Promover a integração das disciplinas e a interdisciplinaridade.

O conceito de módulo acadêmico e de curso seriado valorizam a integração das disciplinas. A interdisciplinaridade pode ser viabilizada, por exemplo, pelo desenvolvimento de um projeto que envolve diferentes disciplinas do módulo, fornecendo ao aluno uma visão global e sistematizada da engenharia, ao invés de caracterizá-la como um agrupamento de disciplinas.

(4) Incentivar atitude pró-ativa do professor como supervisor de estágio.

Um dos grandes desafios de um corpo docente em regime de dedicação integral é manter presente a percepção da realidade do mundo do trabalho e da sua dinâmica. O acompanhamento e supervisão do estágio tende a propiciar esta atualização, o que naturalmente enriquece o curso.

(5) Utilização do ambiente virtual como ferramenta de ensino-aprendizagem..

A utilização de ferramentas virtuais (Stoa, “applets” e outras) já é uma realidade no curso. Estas ferramentas possibilitam o gerenciamento do curso: disponibilizando material bibliográfico, tarefas, cronograma de disciplina, plantão de dúvidas, entre outras possibilidades.

(6) Consolidação do Laboratório Aberto.

Na disciplina Laboratório de Fundamentos de Engenharia Química foi implantada a atividade “Laboratório Aberto”, na qual os alunos (em grupos de cinco alunos) são apresentados a um problema “real” de engenharia, e devem apresentar soluções para o mesmo. Face à complexidade do problema são necessários ensaios experimentais, modelagem física, modelagem matemática, elaboração de relatórios e uma apresentação do trabalho desenvolvido para um grupo de professores. Tal atividade estimula a atitude de engenheiro, a criatividade e o trabalho em equipe.

(7) Revisão da atual estrutura de oferecimento dos módulos acadêmicos e de estágios.

Deve-se analisar se a atual estrutura de oferecimento de módulos – Tabela 1 do item Matriz Curricular – é a mais eficaz na formação dos alunos. Alterações nesta estrutura podem proporcionar um melhor desempenho dos alunos. A experiência adquirida com operação do curso nos últimos anos permite uma avaliação mais acurada da atual situação.

(8) Consolidação do escritório de estágios no Departamento.

Para suprir a o número de vagas de estágio dos módulos ME1 e ME4, cerca de 240 vagas/ano, o Departamento conta com um engenheiro coordenador de estágios do curso cooperativo, o qual tem como atribuição manter contato contínuo com as empresas e instituições para captação de vagas de estágios. A necessidade de captar vagas de estágios junto às empresas/ instituições, bem como a administração e supervisão desses estágios, requer uma infra-estrutura física e recursos humanos maiores que os atuais. Assim, o Departamento tem incrementado o suporte administrativo à tarefa de angariar estágios para os cursos cooperativos de Engenharia Química.

(9) Incentivar a participação dos alunos nos programas de Iniciação Científica, principalmente como módulo de estágio, no Brasil e no exterior..

A Iniciação Científica proporciona uma formação diferenciada ao aluno e futuro engenheiro, pois estimula o trabalho criterioso e investigativo e enriquece a formação básica. É importante a alocação de bolsas de Iniciação Científica com recursos provenientes de empresas e instituições conveniadas com a Escola, inclusive em programas de intercâmbio com o exterior.

(10) Desenvolver publicações didáticas (apostilas, livros, apresentações multimídia) e outras iniciativas de práticas de ensino (p.ex. experimentos *web-lab*) pelo corpo docente.

(11) Consolidação do intercâmbio internacional com universidades do Exterior.

Agregar ao intercâmbio de alunos o estabelecimento de parcerias entre a Escola Politécnica e as universidades do exterior com o objetivo de desenvolver pesquisas científicas e tecnológicas.

(12) Captar recursos externos para a melhoria da infra-estrutura da graduação, através do envio de projetos específicos às agências de fomento.

(13) Realização de “Workshop de Estágios da Engenharia Química”, a cada ano.

O “Workshop” conta com a participação de alunos, professores e representantes de empresas. O objetivo é analisar as perspectivas na área de engenharia química e as experiências dos alunos em seus estágios.

(14) Acompanhamento dos egressos do curso de Engenharia Química e “Workshop de Egressos”.

A Coordenação de Estágios do curso promove a atualização do cadastro dos egressos e promove uma rede de relacionamento. O objetivo do Workshop de Egressos é propiciar a interação da Escola com os politécnicos formados, visando à melhoria do curso de graduação.

Processo Pedagógico

De um modo geral o aluno da EPUSP caracteriza-se por uma sólida formação nas disciplinas fundamentais básicas, uma boa formação conceitual em engenharia e na formação profissionalizante, que é valorizada com a educação cooperativa.

Um diferencial do curso de Engenharia Química da Poli é o seu modelo cooperativo, pioneiro no Brasil. A partir do terceiro ano, o curso é oferecido na estrutura quadrimestral, intercalando-se cinco quadrimestres acadêmicos e quatro quadrimestres de estágio. Dessa forma, o aluno pode se dedicar de forma intensa ao estudo ou estágio, em cada quadrimestre.

A educação cooperativa é uma metodologia de ensino que promove o aprendizado contínuo através de aulas e aprendizagem baseadas no trabalho. Este modelo viabiliza a integração entre as empresas e a instituição de ensino na formação de profissionais habilitados para enfrentar o dinamismo do mercado de trabalho, que exige rápida adequação do engenheiro e conhecimentos atualizados com as inovações tecnológicas.

A experiência adquirida nos estágios é trazida para a sala de aula. Este processo é um fator motivador para o aluno, além de impor a atualização contínua do currículo acadêmico. Outro aspecto positivo é o desenvolvimento de habilidades e competências em ambientes que promovem maiores desafios para o desenvolvimento humano e profissional. Além disso, a participação do professor orientador no acompanhamento do módulo de estágio permite uma maior interação entre a universidade e a empresa.

Várias iniciativas tem sido propostas e implantadas para a melhoria do processo pedagógico, destacando-se: o laboratório aberto, os módulos de disciplinas optativas, a modernização curricular, o trabalho de conclusão de curso, e os intercâmbios internacionais. Apresenta-se, na sequência, uma breve descrição destas atividades:

Laboratório aberto: Na disciplina Laboratório de Fundamentos de Engenharia Química foi implantada a atividade “Laboratório Aberto”, na qual os alunos (em grupos de cinco alunos) são apresentados a um problema “real” de engenharia, e devem apresentar soluções para o mesmo. Face à complexidade do problema são necessários ensaios experimentais, modelagem física, modelagem matemática, elaboração de relatórios e uma apresentação do trabalho desenvolvido para um grupo de professores. Tal atividade estimula a atitude de engenheiro, a criatividade e o trabalho em equipe.

Outra importante característica do Curso é o intercâmbio internacional com universidades da Europa. Esta internacionalização promove a formação de um profissional com visão e mobilidade internacional. A Escola Politécnica mantém desde 1999 acordos com escolas francesas (p.ex. com as Ecoles Centrales, com Ecole Polytechnique, com a École Nationale des Pons et Chaussées, com a École Nationale Supérieure de Chimie de Paris) para desenvolvimento de programas de duplo diploma de graduação. Além do Programa de Duplo Diploma, também existem os convênios de intercâmbio internacional que propiciam a alunos de graduação passar períodos de seis meses a dois anos estudando em universidades do exterior, com quem os grupos de pesquisa mantêm acordos de colaboração (Cofecub, Probral, etc.). Atualmente os alunos do curso de Engenharia Química tem oportunidade de participar destes intercâmbios, p.ex. com o ENSIACET (Toulouse, França) e com a Universidade de Karlsruhe (Karlsruhe, Alemanha).

Implementou-se, em 2005, a Comissão de Modernização PQI2015, com o objetivo de elaborar uma proposta de modernização curricular para o Curso de Engenharia Química da EPUSP. O trabalho foi desenvolvido em quatro etapas: análise do panorama da engenharia química no Brasil e no mundo e das perspectivas para as próximas duas décadas; caracterização do perfil considerado adequado para o futuro engenheiro químico; levantamento de informações referentes aos cursos de engenharia química de importantes instituições no exterior; proposição da atualização da atual estrutura curricular, particularmente quanto aos conteúdos.

As propostas para reformulação do currículo de engenharia química foram discutidas no departamento de Engenharia Química da EPUSP em reuniões periódicas com os docentes e representantes discentes. As propostas visam a modernização do currículo: minimizando a repetição de conteúdos das disciplinas, estimulando o desenvolvimento de trabalhos práticos pelos alunos, atualizando-se os conteúdos dos cursos e promovendo a integração das disciplinas e a interdisciplinaridade. Parte das propostas consideradas consensuais, no âmbito do departamento, foram implementadas nos últimos. Uma reforma curricular mais profunda será implementada em toda a EPUSP, a partir de 2014.

Campo de atuação

O domínio de atuação do engenheiro químico é bastante amplo; tanto na diversidade de segmentos industriais, quanto na pluralidade das formas de atuação deste profissional.

O engenheiro químico pode atuar em uma grande variedade de segmentos industriais, tais como: Químico, Petroquímico, Petróleo e Gás, Biotecnologia, Celulose e Papel, Fertilizantes, Especialidades Químicas, Fármacos, Alimentos, Açúcar e Álcool, Cosméticos, Tintas e Vernizes, entre outras.

O engenheiro químico está habilitado para atuar nas áreas de planejamento, projeto, construção, operação, processo e gerência de plantas químicas industriais e correlatas. Também são importantes áreas de atuação do engenheiro químico: pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos, engenharia ambiental, segurança do trabalho,

engenharia de qualidade, vendas e assistência técnicas, marketing, gestão de negócios e área financeira.

Missão e Objetivos para o Curso

Em conformidade com as orientações do Conselho Nacional de Educação, a Escola Politécnica e Departamento de Engenharia Química têm como missão a formação de um engenheiro com forte formação básica e perfil generalista. Com capacidade para identificar e resolver problemas, considerando-se os seus aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais, e de acordo com as demandas da sociedade.

Desde a sua fundação, a Escola Politécnica tem participado das conquistas tecnológicas do país, capacitando engenheiros com uma formação ampla para que exerçam suas funções de forma plena e imbuídos do espírito de inovação.

A contínua reestruturação da indústria química brasileira e a crescente demanda por engenheiros químicos em outras áreas (Engenharia Ambiental, Engenharia Bioquímica, Engenharia de Alimentos e Engenharia de Bioprocessos) exigem um novo perfil do profissional da engenharia química. Cabe às instituições de ensino, além de garantir um ambiente de aprendizado eficiente para que o aluno desenvolva as suas competências e habilidades, uma maior orientação individual para que cada aluno explore as suas aptidões e descubra vocações para a eficácia da sua educação.

Devido ao grande sucesso da experiência prévia do Curso Cooperativo no Campus Avançado da EPUSP em Cubatão, o Departamento implantou no Campus de São Paulo, o Curso Cooperativo para todos os alunos ingressantes em Engenharia Química na EPUSP a partir de 2001.

A educação cooperativa promove o desenvolvimento de competências e habilidades do aluno, por meio de uma metodologia de ensino de aprendizado contínuo: através de aulas e aprendizagem baseadas no trabalho. Este modelo viabiliza a integração entre as empresas e a instituição de ensino na formação de profissionais habilitados para enfrentar o dinamismo do mercado de trabalho, que exige rápida adequação do engenheiro e conhecimentos atualizados com as inovações tecnológicas.

Perfil profissional

Escola Politécnica forma engenheiros químicos com forte formação básica e perfil generalista. Com capacidade para identificar e resolver problemas, considerando-se os seus aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais, e de acordo com as demandas da sociedade. A educação cooperativa viabiliza a formação de profissionais habilitados para enfrentar o dinamismo do mercado de trabalho, que exige rápida adequação do engenheiro e conhecimentos atualizados com as inovações tecnológicas.

O perfil profissional do Engenheiro Químico da Escola Politécnica está baseado nas seguintes habilidades e competências:

- Formação científica básica forte
- Visão crítica, reflexiva e humanista
- Aplicação da ética e responsabilidade profissionais
- Visão sistêmica de processos químicos

- Aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos na engenharia;
- Capacidade de análise de projetos e processos químicos
- Capacidade de planejamento e coordenação de projetos e processos químicos
- Capacidade de desenvolver trabalhos em equipes multidisciplinares.
- Capacidade para atender às mudanças da sociedade e setores produtivos

Matriz Curricular

Anualmente ingressam na Escola Politécnica 820 alunos, sendo que 140 são selecionados para a Grande Área Química (que engloba os cursos de Engenharia Química, Materiais, Metalurgia e Minas). Ao final do primeiro ano, 60 alunos são selecionados para a habilitação em Engenharia Química. Os dois primeiros anos do curso são feitos no regime semestral.

A partir do terceiro ano o Curso de Engenharia Química da EPUSP é oferecido no formato Cooperativo em módulos quadrimestrais. O Curso de Engenharia Química é seriado, alternando cinco Módulos Acadêmicos (MA1 a MA5) e quatro Módulos de Estágio Cooperativo (ME1 a ME4) ao longo da realização do Curso. A Tabela 1 apresenta seqüenciamento de Módulos Acadêmicos e de Estágio.

No modelo Cooperativo, o ano letivo é dividido em três quadrimestres que vão de janeiro a abril, de maio a agosto e de setembro a dezembro.

Tabela 1 - Seqüência dos Módulos Acadêmicos e de Estágios
Curso Quadrimestral (Cooperativo) – Engenharia Química

	1º Quadrimestre				2º Quadrimestre				3º Quadrimestre			
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1º ano			1º semestre					2º semestre				
2º ano			3º semestre					4º semestre				
3º ano	MA1				MA2				ME1			
4º ano	MA3				ME2				MA4			
5º ano	ME3				MA5				ME4			

Os módulos acadêmicos (MA1 a MA5) são desenvolvidos no Departamento de Engenharia Química. Durante os módulos acadêmicos, exige-se a total dedicação do aluno às disciplinas. O sistema do curso é seriado, significando que o aluno tem que ser aprovado em todas as disciplinas que compõem o módulo que estiver cursando. Cada módulo (quadrimestre) é composto por 15 semanas letivas e uma semana para as provas de recuperação. Existe um período de recesso entre um quadrimestre e o seguinte.

Nos módulos de estágios os alunos desenvolvem de atividades remuneradas em empresas, centros de pesquisa, universidades e instituições, no Brasil e no exterior, que mantêm convênios com a Escola Politécnica. Cada programa de estágio é aprovado pela Escola para verificação da sua adequação ao projeto pedagógico.

Os Cursos Cooperativos foram instalados na Escola Politécnica em 1989, sendo oficialmente reconhecido pelo Ministério da Educação e do Desporto, através da Portaria nº 146, de 22 de fevereiro de 1995.

A Tabela 2 apresenta dados referentes à distribuição da carga horária do curso nos diferentes grupos de disciplinas. Evidencia-se, pela carga horária, a forte formação básica e o papel do estágio no aprendizado. A composição dos grupos de disciplinas são apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 2 – Grupos de Disciplinas e Carga Horária - Engenharia Química da EPUSP

Grupos de Disciplinas e Carga Horária	Horas
1. Ciências Básicas: Matemática e Física.....	840
2. Ciência Básica: Química.....	420
3. Ciência dos Materiais.....	195
4. Formação Básica para Engenharia.....	525
5. Fundamentos da Engenharia Química.....	780
6. Engenharia de Sistemas de Processos Químicos	270
7. Formação Específica em Engenharia Química...	270
8. Gestão na Engenharia.....	150
9. Trabalho de Conclusão/Disciplinas Optativas....	240
10. Módulos de Estágio	1920

Tabela 3 – Disciplinas e Grupos de Disciplinas Básicas - Engenharia Química da EPUSP

Ciências Básicas: Matemática e Física
MAT-2453 Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia I MAT-2454 Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia II MAT-2455 Cálculo Diferencial e Integral III MAT-2456 Cálculo Diferencial e Integral IV MAT-2457 Álgebra Linear para Engenharia I MAT-2458 Álgebra Linear para Engenharia II MAP-2121 Cálculo Numérico MAC-2166 Introdução à Computação para Engenharia 4320195 Física Geral e Experimental para Engenharia I 4320196 Física para Engenharia II 4320198 Laboratório de Física para Engenharia II 4320301 Física para Engenharia III 4320303 Laboratório de Física III para Engenharia 4320402 Física para Engenharia IV 4320404 Laboratório de Física IV para Engenharia
Formação Básica para Engenharia
PCC-2121 Geometria Gráfica para Engenharia PCC-2122 Representação Gráfica para Engenharia PNV-2100 Introdução à Engenharia PME-2100 Mecânica A PEA-2494 Eletricidade Geral II PEF-2407 Resistência dos Materiais PRO-2271 Estatística PHD-2219 Intr. À Eng. Ambiental PRO-2273 Economia
Ciência dos Materiais
PMT-2100 Introdução à Ciência dos Materiais para Engenharia PMT-2200 Ciência dos Materiais PMI-2200 Matérias Primas Minerais PMI-2201 Técnicas de Caracterização de Materiais
Ciência Básica: Química
PQI-2110 Química Tecnológica Geral QFL-2129 Química Inorgânica QFL-2308 Introdução à Química Orgânica QFL-2309 Reatividade de Compostos Orgânicos QFL-2426 Físico-Química XVII QFL-2427 Físico Química XVIII QFL-2201 Química Analítica

Tabela 4– Disciplinas e Grupos de Disciplinas Profissionalizantes e Específicas - Engenharia Química da EPUSP

Fundamentos da Engenharia Química
PQI-2200 Conservação de Massa e Energia PQI-2301 Termodinâmica Química Aplicada I PQI-2304 Termodinâmica Química Aplicada II PQI-2201 Fenômenos de Transporte I PQI-2302 Fenômenos de Transporte II PQI-2305 Fenômenos de Transporte III PQI-2303 Operações Unitárias I PQI-2306 Operações Unitárias II PQI-2402 Operações Unitárias III PQI-2307 Engenharia de Reações Químicas I PQI-2401 Engenharia de Reações Químicas II PQI-2409 Laboratório de Operações Unitárias e Reatores
Engenharia de Sistemas de Processos Químicos
PQI-2403 Análise de Processos da Indústria Química PQI-2407 Controle de Processos da Indústria Química PQI-2408 Simulação de Processos da Indústria Química PQI-2501 Síntese e Projeto de Processos
Formação Específica em Engenharia Química
PQI-2404 Engenharia Bioquímica I PQI-2410 Engenharia Bioquímica II PQI-2405 Engenharia de Alimentos I PQI-2406 Corrosão e Seleção de Materiais PQI- 2502 Prevenção e Perdas
Gestão na Engenharia
PRO-2275 Princípios de Administração de Empresa PRO-2276 Princípios da Gestão de Produção e Logística PRO-2277 Princípios da Gestão de Projeto
Trabalho de Conclusão/Optativas
PQI- 2411 Trabalho de Conclusão de Curso PQI- 2000 Trabalho de Conclusão de Curso PQI-2510 Complementação da Formação do Engenheiro Químico I: Aspectos Fundamentais PQI-2520 Complementação da Formação do Engenheiro Químico I I: Aspectos Aplicados PQI-2530 Complementação da Formação do Engenheiro Químico III: Aspectos Práticos
Módulos de Estágio
PQI-2320 Estágio Cooperativo I PQI-2420 Estágio Cooperativo II PQI-2500 Estágio Cooperativo III PQI-2600 Estágio Cooperativo IV

A Tabela 5 apresenta a Estrutura Curricular – 2012 – do Curso de Engenharia Química, discriminando-se as disciplinas, os respectivos créditos , requisitos e carga horária

Tabela 5– Estrutura Curricular 2012 - Engenharia Química da EPUSP

ESTRUTURA CURRICULAR 2013**Informações Básicas do Currículo**

Data de Início:	01/01/2010	Duração Ideal	10 semestres
		Mínima	8 semestres
		Máxima	18 semestres

Carga Horária	Aula	Trabalho	Subtotal
Obrigatória	3570	1980	5550
Optativa	180	0	180
Total	3750	1980	5730 (Estágio: 1920)

Informações Específicas

O aluno deverá cursar 08 créditos de optativas eletivas no último Módulo Acadêmico.

1º Período Ideal	Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
4320195 Física Geral e Experimental para Engenharia I	4	0	60
MAC2166 Introdução à Computação para Engenharia	4	0	60
MAT2453 Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia I	6	0	90
MAT2457 Álgebra Linear para Engenharia I	4	0	60
PCC2121 Geometria Gráfica para Engenharia	2	1	60
PNV2100 Introdução à Engenharia	3	1	75
PQI2110 Química Tecnológica Geral	4	0	60
Subtotal:	27	2	465
2º Período Ideal	Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
4320196 Física para Engenharia II	4	0	60
4320195 - Física Geral e Experimental para Engenharia I - Requisito			
4320198 Laboratório de Física para Engenharia II	2	0	30
4320195 - Física Geral e Experimental para Engenharia I - Requisito			
MAP2121 Cálculo Numérico	4	0	60
MAC2166 - Introdução à Computação para Engenharia - Requisito			
MAT2453 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia I - Requisito			
MAT2454 Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia II	4	0	60
MAT2453 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia I - Requisito			
MAT2458 Álgebra Linear para Engenharia II	4	0	60
MAT2457 - Álgebra Linear para Engenharia I - Requisito			
PCC2122 Representação Gráfica para Engenharia	2	1	60
PME2100 Mecânica A	4	0	60
MAT2453 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia I - Requisito			
MAT2457 - Álgebra Linear para Engenharia I - Requisito			

PMT2100	Introdução à Ciência dos Materiais para Engenharia	4	0	60
---------	--	---	---	----

Subtotal:	28	1	450
-----------	----	---	-----

3º Período Ideal	Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
------------------	------------	-------------	---------------

4320301	Física III para Engenharia	4	0	60
---------	----------------------------	---	---	----

4320195 - Física Geral e Experimental para Engenharia I - Requisito

MAT2454 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia II - Requisito

4320303	Laboratório de Física III para Engenharia	2	0	30
---------	---	---	---	----

4320301 - Física III para Engenharia - Indicação de Conjunto

MAT2455	Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia III	4	0	60
---------	--	---	---	----

MAT2454 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia II- Requisito

MAT2458 - Álgebra Linear para Engenharia II - Requisito

PMI2200	Matérias Primas Minerais	2	0	30
---------	--------------------------	---	---	----

PMT2200	Ciências dos Materiais	4	0	60
---------	------------------------	---	---	----

PQI2200	Conservação de Massa e Energia	4	0	60
---------	--------------------------------	---	---	----

QFL2129	Química Inorgânica	4	0	60
---------	--------------------	---	---	----

PRO2271	Estatística I	4	0	60
---------	---------------	---	---	----

Subtotal:	28	0	420
-----------	----	---	-----

4º Período Ideal	Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
------------------	------------	-------------	---------------

4320402	Física IV para Engenharia	4	0	60
---------	---------------------------	---	---	----

4320301 - Física III para Engenharia - Requisito

MAT2455 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia III - Requisito

4320404	Laboratório de Física IV para Engenharia	2	0	30
---------	--	---	---	----

4320402 - Física IV para Engenharia - Indicação de Conjunto

MAT2456	Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia IV	4	0	60
---------	---	---	---	----

MAT2454 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia II - Requisito

MAT2458 - Álgebra Linear para Engenharia II - Requisito

PMI2201	Técnicas de Caracterização de Materiais	3	0	45
---------	---	---	---	----

PQI2201	Fenômenos de Transporte I	6	0	90
---------	---------------------------	---	---	----

QFL2308	Introdução à Química Orgânica	4	0	60
---------	-------------------------------	---	---	----

QFL2426	Físico - Química X V I I	4	0	60
---------	--------------------------	---	---	----

QFL2129 - Química Inorgânica - Requisito

Subtotal:	27	0	405
-----------	----	---	-----

5º Período Ideal	Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
------------------	------------	-------------	---------------

PQI2301	Termodinâmica Química Aplicada I	4	0	60
---------	----------------------------------	---	---	----

PQI2302	Fenômenos de Transporte II	6	0	90
---------	----------------------------	---	---	----

PQI2303	Operações Unitárias I	4	0	60
---------	-----------------------	---	---	----

QFL2309	Reatividade de Compostos Orgânicos	6	0	90
---------	------------------------------------	---	---	----

QFL2308 - Introdução à Química Orgânica - Requisito

QFL2427	Físico - Química X V I I I	4	0	60
---------	----------------------------	---	---	----

QFL2426 - Físico - Química X V I I - Requisito

Subtotal:	24	0	360
-----------	----	---	-----

6º Período Ideal	Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
------------------	------------	-------------	---------------

PEA2494	Elettricidade Geral II	4	0	60
---------	------------------------	---	---	----

PQI2304	Termodinâmica Química Aplicada II	4	0	60
---------	-----------------------------------	---	---	----

PQI2305	Fenômenos de Transporte III	6	0	90
PQI2306	Operações Unitárias II	4	0	60
PQI2307	Engenharia de Reações Químicas I	4	0	60
QFL2201	Química Analítica	6	0	90
QFL2129 - Química Inorgânica- Requisito				
Subtotal:		28	0	420
7º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
PQI2320	Estágio Cooperativo I	2	15	480
Subtotal:		2	15	480
8º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
PEF2407	Resistência dos Materiais	4	0	60
PQI2401	Engenharia de Reações Químicas II	4	0	60
PQI2402	Operações Unitárias III	4	0	60
PQI2403	Análise de Processos da Indústria Química	4	0	60
PQI2404	Engenharia Bioquímica I	5	0	75
PQI2405	Engenharia de Alimentos I	4	0	60
PQI2406	Corrosão e Seleção de Materiais	3	0	45
Subtotal:		28	0	420
9º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
PQI2420	Estágio Cooperativo II	2	15	480
Subtotal:		2	15	480
10º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
PHD2219	Introdução à Engenharia Ambiental	2	0	30
PQI2407	Controle de Processos da Indústria Química	4	0	60
PQI2408	Simulação de Processos da Indústria Química	4	0	60
PQI2409	Laboratório de Operações Unitárias e Reatores	2	0	30
PQI2410	Engenharia Bioquímica II	4	0	60
PQI2411	Trabalho de Conclusão de Curso I	1	1	45
PQI2502	Prevenção de Perdas	2	0	30
PRO2273	Introdução à Economia	4	0	60
PRO2275	Princípios de Administração de Empresas	4	0	60
Subtotal:		27	1	435
11º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
PQI2500	Estágio Cooperativo III	2	15	480
Subtotal:		2	15	480
12º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
PQI2000	Trabalho de Conclusão de Curso II	1	2	75
PQI2501	Síntese e Projeto de Processos	6	0	90
PRO2276	Princípios de Gestão da Produção e Logística	4	0	60
PRO2277	Princípios de Gestão de Projeto	2	0	30
Subtotal:		13	2	255
13º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária

PQI2600	Estágio Cooperativo IV	2	15	480
Subtotal:		2	15	480

Disciplinas Optativas

12º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
PQI2510	Complementação da Formação do Engenheiro Químico I: Aspectos Fundamentais	4	0	60
PQI2520	Complementação da Formação do Engenheiro Químico Ii: Aspectos Aplicados	4	0	60
PQI2530	Complementação da Formação do Engenheiro Químico Iii: Atividades Práticas	4	0	60
14º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	Carga horária
PQI2700	Estágio Cooperativo V	2	15	480

Perfil Pedagógico do Professor

O perfil do professor universitário tem se deslocado do professor especialista para o mediador de aprendizagem. Consoante com esta visão, o Departamento de Engenharia Química da EPUSP reconhece a importância e estimula as seguintes competências do professor, para o processo de ensino-aprendizagem:

- Além do domínio dos conhecimentos na área em que atua, o professor deve buscar a contínua atualização destes por meio de: pesquisas, participação em encontros e congressos, contato com as novas tecnologias (visitas e estágios a laboratórios e plantas industriais). A sólida formação acadêmica do corpo docente tem sido valorizada por meio da qualificação mínima exigida nos concursos de ingresso na carreira docente.
- Domínio do processo de ensino-aprendizagem, deslocando o foco da transmissão de conhecimento para o desenvolvimento das habilidades profissionais dos alunos.
- Integração da disciplina ministrada no currículo. O professor deve ter plena consciência da importância e da real inserção das disciplinas ministradas no currículo do Curso. No caso do Curso Cooperativo existe um forte estímulo a esta integração, por meio das reuniões de planejamento e acompanhamento dos módulos, permitindo-se, assim, um maior conhecimento dos processos e conteúdos das demais disciplinas do módulo e estimulando-se a integração e a interdisciplinaridade.
- O professor agindo como motivador do desenvolvimento dos alunos. Valorizando as conquistas dos alunos e ajudando na identificação e eventuais correções de rotas ao longo do curso. No módulo de estágio, quando o aluno está ausente do ambiente acadêmico, o processo de acompanhamento pelo professor é importante pois os desafios no ambiente profissional são geralmente bem distintos dos verificados no módulo acadêmico. O programa de tutoria implantado, em fase experimental, em 2008, é muito importante neste contexto.
- O professor atuando como cidadão e na sua dimensão política. O professor com a sua experiência profissional e de vida pode, e deve, encaminhar questões presentes na sociedade e na evolução desta. Esta interação tem surgido com frequência quando da participação do aluno no processo de inserção profissional e durante a realização do estágio, pois se defronta com a realidade da vida profissional.
- A atualização do professor com as tecnologias educacionais. Tem-se estimulado a utilização das diferentes tecnologias educacionais nas diferentes disciplinas. Um exemplo são os trabalhos desenvolvidos em grupo pelos alunos, no qual incentiva-se a formação do grupo e a sua atuação de forma “profissional”. Outro exemplo é a gestão das disciplinas por tecnologias de comunicação (p.e.: Moodle e COL) .

Para a inserção dos professores no processo pedagógico proposto, a Escola Politécnica e o Departamento de Engenharia Química tem desenvolvido várias políticas e tomado algumas iniciativas, como segue:

- A política de que os docentes freqüentem cursos para melhoria pedagógica e didática das aulas de graduação. Vários professores participaram dos Cursos sobre Técnicas de Ensino na Engenharia, ministrados pelo Prof. Dr. Marcos Masseto, docente da Faculdade de Educação da USP e da PUC.

- Em 2008, o Departamento de Engenharia Química participou com professores e pós-graduandos de um curso de curta duração – 18 horas - sobre Ensino de Engenharia Química ministrado pelo Professor Richard M. Felder da North Carolina State University . O Prof. Felder é autoridade mundial na área de ensino de engenharia, co-autor de livro Elementary Principles of Chemical Processes e escreve a "coluna" "Random Thoughts" sobre ensino de engenharia química no periódico "Chemical Engineering Education". O curso foi ministrado na UNICAMP e foi transmitido por vídeo conferência para a EPUSP e UFSCar.
- Outra importante atividade na área de ensino de engenharia química foi a realização do XII ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE O ENSINO DE ENGENHARIA QUÍMICA - ENBEQ – 2007 – organizado pela Departamento de Engenharia Química da EPUSP, sob coordenação da Profa. Dra. Maria Cândida Reginato Facciotti. O evento foi realizado em Águas de São Pedro no Hotel Fazenda Fonte Colina Verde, no período de 30 de setembro a 3 de outubro de 2007. O ENBEQ – Encontro Brasileiro sobre o Ensino de Engenharia Química é um evento tradicional na comunidade acadêmica de ensino de Engenharia Química no Brasil e é realizado pela Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ) a cada dois anos. Este tradicional evento visa estimular as discussões sobre diversos aspectos ligados ao ensino da Engenharia Química e a formação do profissional Engenheiro Químico. Participam deste evento professores dos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Química de várias universidades do país, além de outros profissionais interessados no ensino de EQ e representantes discentes, totalizando cerca de 150 participantes.
- Tem-se estimulado a participação de professores do Departamento em congressos de ensino de engenharia, tais como: COBENGE e ENBEQ.
- A importância do estágio na formação do engenheiro químico, e principalmente a experiência de mais de 15 anos do Curso Cooperativo de Engenharia Química da EPUSP, estão relatados em vários artigos publicados em revistas e congressos nacionais e internacionais dos Professores Patrícia H. L. S. Matai e Cláudio R. de F. Pacheco, do Departamento de Engenharia Química. Como texto síntese tem-se o capítulo “O estágio e o ensino de engenharia”, de autoria do Prof. Cláudio R. de F. Pacheco e do Prof. Dr. Marcos Masseto, do livro “Ensino de Engenharia – Técnicas para Otimização das Aulas”, lançado em 2007.

Acompanhamento de egressos

O relacionamento do departamento com os ex-alunos é realizado por meio da AEP - Associação dos Engenheiros Politécnicos, trata-se de uma entidade sem fins lucrativos, a qual trabalha em benefício dos ex-alunos da Escola Politécnica. Eventos tradicionais como Jantar dos formandos de 10, 25 e 50 anos, Homenagem ao professor do ano, Coquetel de Recepção aos Calouros, Viagens, Confraternização AEP, como também eventos esportivos, além de muitos projetos como: Bolsa de Estudos aos alunos carentes e o POLI MAPCOM, configuram a interação com os ex-alunos.

O projeto Poli Mapcom representou uma inovação no processo de gestão de carreiras e de capital humano no meio universitário. O processo do mapeamento consiste basicamente na aplicação de um questionário de preferências comportamentais, em que as escolhas resultarão na elaboração do seu perfil de competências, que será entregue em uma devolutiva grupal (reunião de feedback com até 30 participantes) coordenada por profissionais especializados

em gestão e orientação de carreiras. Outro aspecto do mapeamento é o fornecimento de informações estratégicas para melhoria da gestão educacional.

Outro importante projeto é o “Workshop de Egressos”. O objetivo é propiciar a interação da Escola com os politécnicos formados, visando à melhoria do curso de graduação. Em 2010, realizou-se o “I Workshop de Egressos”. Numa primeira etapa, realizou-se uma pesquisa com os egressos do Curso Cooperativo com os seguintes objetivos:

- Obter o perfil dos egressos.
- Avaliar a inserção dos engenheiros formados no curso no mundo do trabalho
- Promover o levantamento de sugestões e opiniões acerca do curso.

A pesquisa foi realizada através de questionário eletrônico, com questões previamente discutidas no âmbito da Coordenação do Curso. Selecionaram-se os formandos por amostragem, estatisticamente representativa, de cada turma formada, para aplicação do questionário.

Participaram do “Workshop”, engenheiros egressos do curso e professores. Neste evento, foram apresentados os resultados do estudo do perfil de egressos e foram discutidos alguns temas, como por exemplo:

- Modernização curricular
- Mecanismos de interação com a EPUSP, por meio de cursos de extensão e especialização, pós-graduação e convênios
- Inserção no mundo do trabalho
- Habilidades e competências a serem desenvolvidas pelos alunos do curso.

A partir da pesquisa com os egressos, formados entre 2003 e 2009, constatou-se que 99 % dos engenheiros formados estavam empregados, nos seguintes setores:

51% Indústria
29% Consultoria
5% Universidade
4% Sistema Financeiro
3% Comércio
7% Serviços

Constatou-se, também, que 9% dos engenheiros formados pelo curso trabalham no exterior, na área de engenharia. Esta inserção está relacionada à sólida formação, experiência em módulos de estágio e à possibilidade do intercâmbio internacional durante o curso, seja em período acadêmico ou em módulo de estágio.

Crítérios de Avaliação do Processo de Ensino-Aprendizagem

A avaliação das disciplinas dos primeiros anos do curso são feitas a partir de questionário respondido pelos alunos, sob coordenação da representação discente, e orientada pela Comissão de Ciclo Básico da Escola Politécnica. Ao final de cada semestre são realizadas reuniões para análise e discussão dos resultados do processo de avaliação. Participam desta reunião a coordenação do ciclo básico, o orientador pedagógico, os professores responsáveis pelas disciplinas e a representação discente. Este processo, em operação há alguns anos, tem fornecido importantes subsídios para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem do Ciclo Básico.

Como já observado, a partir do terceiro ano o Curso Cooperativo de Engenharia Química é operado em módulos acadêmicos e módulos de estágio. É importante lembrar que o sistema do curso é seriado, significando que o aluno tem que ser aprovado em todas as disciplinas que compõem o módulo que estiver cursando. Tanto o planejamento quanto a condução dos trabalhos num dado módulo acadêmico têm sido realizados e avaliados através de reuniões de planejamento e de acompanhamento. Os módulos são planejados em período que antecede o

módulo pelos professores em conjunto com o coordenador do módulo e o coordenador do curso. Os professores apresentam os planejamentos das respectivas disciplinas, no qual expõem os objetivos e o programa da disciplina, assim como o calendário de atividades (inclusive o de avaliações). Os objetivos das reuniões de planejamento são: promover a integração entre os professores do módulo, troca de idéias e de informações referentes às disciplinas do módulo acadêmico.

As reuniões de planejamento tem se mostrado um instrumento útil para a organização do curso pois tem sido possível detectar, entre outras coisas, superposições de tarefas possibilitando uma distribuição mais homogênea durante o módulo acadêmico, contribuindo para a melhoria da qualidade do curso. Outro ponto importante é a possibilidade de detectar problemas no transcurso do módulo e, se possível, solucioná-los. Assim como os alunos tem que se dedicar à todas as disciplinas dividindo o seu tempo e dedicação a todas (lembrando que o curso é seriado), é interessante que os professores de um dado módulo tenham conhecimento das atividades das outras disciplinas e busquem a interdisciplinaridade. Isto cria um engajamento com as atividades do módulo em andamento. São convidados a participar das reuniões de planejamento, representantes discentes que promovem a discussão sobre o desempenho dos alunos e dos docentes ao longo do módulo acadêmico.

Uma das principais atribuições da Coordenadoria dos Cursos Quadrimestrais – CCQ - da EPUSP é avaliação do processo de Ensino-Aprendizagem de cada módulo acadêmico e de estágio. A representação discente de cada módulo acadêmico apresenta um relatório circunstanciado de avaliação do último módulo cursado, no qual são discutidas questões relacionadas aos aspectos pedagógicos e de conteúdo de cada uma das disciplinas do módulo acadêmico. O relatório é analisado e discutido no âmbito da CCQ, que conta com a participação do coordenador do curso, do professor coordenador do módulo, da representação discente e demais professores interessados. Cada professor recebe a avaliação da respectiva disciplina. Os relatórios são, então, enviados à Diretoria da Escola Politécnica e às Chefias dos Departamentos responsáveis pelas disciplinas ministradas.

Este processo tem sido bastante eficaz e muito contribuiu para a reformulação do currículo do curso e da forma de operação do curso.

Reuniões periódicas têm sido realizadas no âmbito do Departamento de Engenharia Química com a participação de professores e alunos para avaliação do Curso e para elaboração de proposta de melhorias. Dentre os principais pontos discutidos nos últimos dois anos, destacam-se:

- As atribuições dos professores no processo de avaliação e acompanhamento de módulo de estágios. Como resultado elaborou-se um roteiro de visita para o professor, com o objetivo de avaliar a empresa ou instituição que oferta o estágio, o estágio proposto e o aluno.
- Avaliação da qualidade dos estágios realizados pelos alunos. Apresentaram-se os perfis dos estágios realizados nos últimos três anos por atividade, segmento e local de trabalho.
- Análise das propostas de modernização curricular.
- Melhorias na operacionalização do Curso Cooperativo. Apresentaram-se sugestões quanto ao sequenciamento dos módulos acadêmicos e de estágio, com o objetivo de de um melhor aproveitamento dos alunos nos módulos acadêmicos.

- Estimular a participação dos alunos nos programas de Iniciação Científica. De fato, nos últimos anos, tem-se observado um maior interesse dos alunos por trabalhos de Iniciação Científica, que pode ser caracterizada como um módulo de estágio.

Corpo Docente

O corpo docente do Departamento de Engenharia Química é composto por 29 professores, sendo 26 docentes em Regime de Dedicação Integral e Exclusiva (RDIDP), 2 docentes em Regime de Turno Completo (RTC) e 1 em Regime de Tempo Parcial (RTP).

No quadro que segue constam os docentes do Departamento (15 doutores, 9 associados e 5 titulares). Na sequência são apresentados os currículos resumidos de cada um dos docentes do departamento.

Docentes do Departamento de Engenharia Química

Doutores (MS-3)

Adriano Rodrigues Azzoni
 Andre Goncalves Antunha
 Antonio Carlos Silva Costa Teixeira
 Augusto Camara Neiva
 Hercílio Gomes de Melo
 Idalina Vieira Aoki
 Isabel Correia Guedes
 José Luís de Paiva
 José Luis Pires Camacho
 Luiz Alexandre Kulay
 Luiz Valcov Loureiro
 Masazi Maeda
 Rita Maria de Brito Alves
 Song Won Park
 Wilson Miguel Salvagnini

Associados (MS-5)

Aldo Tonso
 Ardson dos Santos Vianna Junior
 Galo Antonio Carrillo Le Roux
 Jorge Andrey Wilhelms Gut
 Jose Mangolini Neves
 Marcelo Martins Seckler
 Maria Elena Santos Taqueda
 Pedro de Alcântara Pessoa Filho

Titulares (MS-6)

Carmen Cecilia Tadini

Claudio Augusto Oller do Nascimento

Darci Odloak

Reinaldo Giudici

Roberto Guardani

Currículo resumido dos docentes**Adriano Rodrigues Azzoni**

Possui graduação, mestrado e doutorado em Engenharia Química (Processos Biotecnológicos) pela Universidade Estadual de Campinas, com estágio de um ano nos Estados Unidos (Iowa State University e ProdiGene Inc.), realizado durante o doutorado. Realizou pós-doutorado no Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética da UNICAMP (2002-2004) na área de clonagem, purificação e determinação funcional e estrutural de proteínas recombinantes. Em 2004, transferiu-se para o IBB-Institute for Biotechnology and Bioengineering, Centro de Engenharia Biológica e Química, em Portugal, onde realizou pós-doutorado na área de desenvolvimento de plasmídeos para utilização em terapia gênica e vacinação por DNA. Atualmente coordena um Auxílio Jovem Pesquisador (FAPESP) na área de Engenharia de Proteínas, com o objetivo de desenvolver proteínas recombinantes especificamente desenhadas para "gene delivery" em protocolos de terapia e vacinação gênicas.

Aldo Tonso

Possui graduação (1987), mestrado (1994), doutorado (2000) e livre-docência (2012) em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo, tendo realizado a parte experimental do doutorado nos Estados Unidos (cultivos de células animais em perfusão, com Konstantin Konstantinov, na Bayer Corporation, por 27 meses). Tem experiência na área de Engenharia de Bioprocessos, com ênfase em Cultivos de Células Animais (de inseto e mamíferos) e Automação de Bioprocessos.

Andre Goncalves Antunha

Possui graduação em Engenharia Química pelo Departamento de Engenharia Química, Escola Politécnica da USP (1976), mestrado em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia Mecânica, Unicamp (1984) e doutorado em Engenharia Química pelo Departamento de Engenharia Química, EPUSP (1989). Sua experiência é focada em Termodinâmica e Fenômenos de Transporte.

Antonio Carlos Silva Costa Teixeira

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1989), mestrado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1993) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1998). Atuou como pesquisador visitante na Universidade de Bremen (Alemanha), no âmbito do Programa de Cooperação Internacional Studies in Layer Melt Crystallization Processes", como bolsista da Fundação Volkswagen (1999) e na Universidade de Karlsruhe (Alemanha), no âmbito do Programa Probral - CAPES/DAAD (2002, 2008). Realizou seu pós-doutoramento junto à Universidade de São Paulo (2001-2005), com estágios na Universidade de Karlsruhe (Alemanha). Atua junto à equipe do Centro de Engenharia de Sistemas Químicos (CESQ/DEQ-EPUSP) e possui experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em reatores químicos, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento de processos de tratamento de efluentes industriais, processos oxidativos avançados, processos fotoquímicos e aplicações de

modelagem molecular a problemas de engenharia química. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 2.

Ardson dos Santos Vianna Junior

Possui graduação em Engenharia Química pelo Instituto Militar de Engenharia (1987), mestrado (1991) e doutorado (2003) em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - PEQ/COPPE. Foi professor do Instituto Militar de Engenharia de 1994 a 2010. Tem experiência na área de Engenharia de Processos, atuando principalmente nos seguintes temas: fluidodinâmica, modelagem e simulação, CFD, reatores e polimerização.

Augusto Camara Neiva

Possui graduação (1976), mestrado (1985) e doutorado (1993) em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Atuou em P/D na COSIPA, no IPEN e no Instituto de Física da USP. Foi gerente industrial da Mextra Metalurgia Extrativa, em Diadema, professor no Curso de Metalurgia da Faculdade de Engenharia Industrial e diretor do curso de engenharia da Universidade Metropolitana de Santos. Fez pós-doutoramento na Universidade de Birmingham, Inglaterra. Atua junto ao Núcleo de Economia Solidária da USP, e é avaliador de cursos e instituições do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. Tem experiência na área de diagramas de fases, materiais magnéticos, sinterização de pós, eletroquímica, caracterização microestrutural, pátinas artificiais, espectroscopia de fluorescência de raios X e caracterização de bens culturais.

Carmen Cecilia Tadini

É graduada em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (1977), mestrado em Engenharia de Alimentos pela Universidade de São Paulo (1988) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1994). Foi Presidente da Comissão de Pesquisa da EPUSP (2006-2010) e Pró-Reitora Adjunta de Pesquisa da USP (2010-2011). Atualmente é vice-coordenadora do NAPAN - Núcleo de Apoio à Pesquisa em Alimentos e Nutrição. Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Alimentos, atuando principalmente nos seguintes temas: transferência de calor de alimentos líquidos, pasteurização, novos processos em panificação, congelamento, biofilmes. É membro do corpo editorial da LWT-Food Science & Technology e Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 1D.

Claudio Augusto Oller do Nascimento

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1975), mestrado em Engenharia Química pelo Departamento de Engenharia Química, EPUSP (1979), doutorado em Engenharia Química pela University of Salford (1982) e pós-doutorado pela Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (1991). Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Processos Industriais de Engenharia Química, atuando principalmente nos seguintes temas: catálise, modelagem matemática, processos oxidativos avançados, engenharia ambiental. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 1A.

Darci Odloak

Possui graduação em Engenharia Química pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1971), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1977) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade de Leeds (1980). Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Controle de Processos Químicos, atuando principalmente nos seguintes temas: model predictive control, robust stability, real time optimization. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 2.

Galo Antonio Carrillo Le Roux

É Engenheiro Químico (1987) e mestre em Engenharia Química (1991) pela Escola Politécnica da USP e doutor em Engenharia de Processos pelo Institut National Polytechnique de Toulouse (1995). Atua em modelagem, simulação, síntese e controle de Processos com ênfase em métodos de estimação de parâmetros e identificação de sistemas (problemas inversos). As aplicações abrangem uma grande gama de problemas em biotecnologia (análise de fluxos metabólicos), petróleo, petroquímica, química fina (destilação reativa), química ambiental, fotoquímica e alimentos e envolvem desde a operação de plantas industriais a mecanismos elementares de reação. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 2.

Hercílio Gomes de Melo

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco (1985), mestrado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1994), doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1999), doutorado em Eletroquímica - Université Pierre et Marie Curie (1999), e Pós-Doutorado no Centre Inter Universitaire de Recherche et d'Ingénierie des Matériaux (CIRIMAT) em Toulouse, França (2005-2006). Tem experiência nas áreas de Engenharia Química e de Materiais, com ênfase em Corrosão e Proteção de Materiais Metálicos, atuando principalmente nos seguintes temas: espectroscopia de impedância eletroquímica, corrosão e proteção do alumínio e de suas ligas, revestimentos ambientalmente amigáveis, aplicação de técnicas eletroquímicas para o estudo da deterioração do patrimônio histórico. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 2.

Idalina Vieira Aoki

Possui graduação em Bacharel Em Química Com Atribuições Tecnológicas pela Universidade de São Paulo (1977), mestrado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1982) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1987). Tem experiência na área de Engenharia Química e de Materiais tendo pesquisado em Corrosão, atuando principalmente nos seguintes temas: corrosão atmosférica, inibidores de corrosão e tratamento de superfícies metálicas tais como aço carbono e alumínio com polissilanos e revestimentos híbridos. Atualmente o foco da sua pesquisa está no desenvolvimento de microcápsulas contendo agentes de autorreparação ou inibidores para serem aditivados em tintas e também o desenvolvimento de nanoreservatórios obtidos pelo método layer-by-layer contendo inibidores de corrosão sobre nanopartículas de sílica, mineral haloisita e nanotubos de carbono. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 2.

Isabel Correia Guedes

Concluiu graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba (1979), obteve o título de Mestre em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1983) e o título de Doutor em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1996). Em 2003 desenvolveu projeto de pesquisa no Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa. Tem experiência na área de Eletroquímica e corrosão, com ênfase para Métodos de Proteção. Sua principal linha de pesquisa tem sido o estudo de inibidores de corrosão para ligas ferrosas, principalmente para aço carbono, tanto em meio ácido como em meio neutro.

Jorge Andrey Wilhelms Gut

É graduado em Engenharia Química pela USP (1998), Doutor em Engenharia Química pela USP (2003) e Livre Docente na especialidade de Eng. de Alimentos pela USP (2012). Atua no Laboratório de Eng. de Alimentos (LEA), e sua principal linha de pesquisa é de modelagem, validação e otimização da pasteurização de alimentos líquidos usando trocadores de calor ou aquecimento por micro-ondas. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 2.

José Luís de Paiva

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1985), bacharelado em Física pela Universidade de São Paulo (1986), mestrado em Engenharia

Química pela Universidade de São Paulo (1993) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1999). Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Operações Industriais e Equipamentos para Engenharia Química, atuando principalmente nos seguintes temas: transferência de massa, processos químicos e fenômenos de transporte.

José Luis Pires Camacho

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1985), mestrado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1992) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1998). Atualmente é Professor doutor da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Processos Industriais de Engenharia Química, atuando principalmente nos seguintes temas: Processos de separação, t-butil-hidroquinona, Extração líquido-líquido.

Jose Mangolini Neves

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Uberlândia (1971), mestrado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1980) e doutorado com livre docência em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1984, 1997). Foi Professor de Engenharia de Materiais na Universidade Presbiteriana Mackenzie nas áreas de Engenharia de Polímeros e Embalagens até 2011 e Pesquisador do IPT-Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo na área de Celulose e Papel até 2010. Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Processos Industriais de Engenharia Química, atuando principalmente nos seguintes temas: alto rendimento, papel, branqueamento, polpação kraft e reciclagem.

Luiz Alexandre Kulay

Possui graduação em Engenharia Química pelo Instituto Mauá de Tecnologia (1989), mestrado em Engenharia Química pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2000) e doutorado em Engenharia Química pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2004). Complementarmente, atuou também junto à iniciativa privada como Engenheiro de Controle Ambiental da Suzano de Papel e Celulose (SPC) no período entre 1990 e 1998. Dado o caráter de sua formação nos âmbitos profissional e acadêmico, dedica esforços e faz desenvolvimentos junto à área ambiental a quase duas décadas, observando para tanto vieses de controle ambiental e de prevenção da poluição. Dois terços deste período foram dedicados em particular à pesquisa e implementação no país da técnica de gestão ambiental denominada Avaliação do Ciclo de Vida. No que se refere às áreas de atuação, são temas de pesquisas: avaliação do ciclo de vida (ACV), Life Cycle Assessment (LCA), Prevenção da Poluição (P2) e Gestão Ambiental.

Luiz Valcov Loureiro

Engenheiro mecânico pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1979), mestrado e doutor em Engenharia pela Ecole Centrale des Arts et Manufactures de Paris (1984). Atualmente é diretor executivo da Comissão Fulbright no Brasil (desde 2004). Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Planejamento em Ciência e Tecnologia. Foi Diretor de Programas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do MEC de 1995 a 2002. Atua principalmente nos seguintes temas: política de formação de recursos humanos, gestão de ciência e tecnologia, redes neurais, modelagem dinâmica, reconciliação de dados aplicação de internet avançada no ensino de engenharia (weblabs).

Marcelo Martins Seckler

Possui graduação, mestrado e doutorado em engenharia química (respectivamente na EPUSP, 1984, UFSCar, 1989, e TUDelft, Holanda, 1994). Foi professor associado pela TUDelft (2001-2003) e pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (1986-

2010) . Tem experiência nos seguintes temas: cristalização e precipitação industriais, desenvolvimento de processos químicos e fluidodinâmica computacional. É bolsista de Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora do CNPq - Nível 2.

Maria Elena Santos Taqueda

Possui graduação em Química Industrial pela Universidade Federal de Sergipe (1970), mestrado em Engenharia e Tecnologia Nucleares pela Universidade de São Paulo (1975), doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1986), livre docência na área de Separações Térmicas e Mecânicas pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Operações de Separação Térmicas e Mecânicas, atuando principalmente nos seguintes temas: evaporador de filme descendente, absorção, destilação, experimental design, superfície de resposta, melhoria de processos industriais.

Masazi Maeda

Possui graduação pelo Instituto Mauá de Tecnologia (1977), especialização pelo Instituto Mauá de Tecnologia (1979), mestrado pela Universidade de São Paulo (1983) e doutorado pela Universidade de São Paulo (1988).

Pedro de Alcântara Pessoa Filho

Graduou-se em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (1995), onde também realizou seu mestrado (1998) e doutorado (2002), e em 2011 obteve o título de Livre Docente na especialidade Termodinâmica Química pelo Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica da USP. Em 2007-2008 realizou estágio de pós-doutorado na Technische Universität Kaiserslautern, Alemanha, no grupo do Prof. Gerd Maurer. Sua principal área de pesquisa é a Termodinâmica do Equilíbrio de Fases, com ênfase principalmente no estudo de processos de purificação de biomoléculas, mas com aplicações também em outros ramos do conhecimento, como Engenharia de Alimentos e Engenharia de Petróleo. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 2.

Reinaldo Giudici

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1983), mestrado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1986), doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1990) e Livre-Docência (USP, 1994). Realizou estágio de pós-doutorado na McMaster University, Canadá (1992-1993). Tem experiência na área de Reatores Químicos, atuando principalmente nos seguintes temas: modelagem matemática, simulação e otimização de processos, engenharia de reações químicas, engenharia de reações de polimerização, monitoramento em linha de processos de polimerização. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 1A.

Rita Maria de Brito Alves

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia (1981), especialização em CENPEQ-Curso de Eng. e Processamento Petroquímico pela UFBA/PETROBRAS/PETROQUISA (1981) , mestrado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (1998), doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (2003), pós-doutorado pela Institut National Polytechnique de Toulouse (2004) e pós-doutorado pela Universidade de São Paulo - Escola Politécnica (2005-2009) . Atuou como Engenheira de Processos no Centro de Desenvolvimento de Tecnologia da COPENE (Atual BRASKEM-UIB). Atua principalmente nos seguintes temas de pesquisa: modelagem, simulação e otimização de processos químicos, processos de refino de petróleo, termodinâmica de equilíbrio de fases, redes neurais, análise estatística multivariada para análise de dados e reuso de água.

Roberto Guardani

Engenheiro Químico (1976), mestre em Engenharia Química (1982), doutor em Engenharia Química (1989) e livre-docente em Engenharia Química (1997) pela Universidade de São Paulo, atua na área de Engenharia de Processos, principalmente nos seguintes temas: modelagem matemática, simulação e otimização; aplicações de redes neurais; processos de tratamento de efluentes industriais; processos envolvendo partículas, com ênfase em fluidização, cristalização, escoamento multifásico; desenvolvimento de técnicas de medição de partículas em processos. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 2.

Song Won Park

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1980), mestrado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1987) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1995). Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Controle de Processos Químicos, atuando principalmente nos seguintes temas: processamento de material lignocelulósico, celulose e papel, controle de processos, fabricação de papel e máquina de papel.

Wilson Miguel Salvagnini

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1974), mestrado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1979) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1989). Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Operações Industriais e Equipamentos para Engenharia Química, atuando principalmente na área de.

Ordenamento do estágio e trabalho de conclusão de curso

No Curso Cooperativo de Engenharia Química os módulos de estágio (ME1 a ME4) são disciplinas obrigatórias e possuem validade acadêmica. A duração de cada estágio é de quatro meses. O aluno permanece na empresa/instituição em tempo integral, porque não tem atividades na universidade, nesse período.

De acordo com a legislação que rege as atividades de estágio (Lei nº - 11.788, de 25 de setembro de 2008) deve-se celebrar termo de compromisso entre o educando, a parte concedente do estágio e a instituição de ensino.

O programa de estágio é aprovado pela Escola para verificação da sua adequação ao projeto pedagógico. É permitido ao aluno do Curso Cooperativo a realização de estágio não obrigatório, desde que aprovado pela Escola Politécnica.

Os estágios Cooperativos são classificados em níveis ME1 até ME4 em função das qualificações desejáveis com respeito ao aluno, levando em conta o grau de supervisão necessário. No primeiro módulo, pretende-se que o aluno conviva e aprenda com as relações de trabalho. Nos últimos módulos, exige-se uma postura de profissional praticamente formado. O curso termina com um módulo de estágio para permitir que o aluno, quando há interesse da empresa, desenvolva programas de “trainee”. A Tabela 6 apresenta uma síntese dos objetivos, conteúdos e habilidades desejáveis nos módulos de estágio.

Tabela 6. Módulos de Estágio do Curso Cooperativo de Engenharia Química (ME1 a ME4): objetivos, conteúdos e habilidades

<p><u>Objetivos</u></p> <p>(a) interação do alunos com atividades da empresa ou instituição (universidade ou centro de pesquisa) e familiarização com a prática profissional (ME1);</p> <p>(b) promover, efetivar e/ou aumentar a interação com os setores industriais, de serviços das empresas (estágios em empresas) ou com o setor acadêmico (ME1 a ME4);</p> <p>(c) Realizar o módulo de estágio no setor acadêmico, podendo desenvolver atividades em: pesquisa, iniciação científica e monitoria.</p> <p>(d) realização de estágio em área técnica afim do curso (ME2) e de natureza profissional (ME3 e ME4);</p> <p>(e) promover a integração efetiva entre a Escola Politécnica e as empresas (ME1 a ME4).</p>
<p><u>Conteúdos</u></p> <p>(a) participação do aluno em processos seletivos (empresa e meio acadêmico);</p> <p>(b) a supervisão do estágio fica a cargo do Departamento, que designará um professor orientador;</p> <p>(c) o orientador de Estágio define os conteúdos os quais devem estar relacionados com áreas afins do Departamento;</p> <p>(d) apresentação de relatórios de estágio.</p>
<p><u>Habilidades</u></p> <p>(a) comunicação oral e escrita (elaboração de currículos, entrevistas, provas escritas em alguns casos);</p> <p>(b) aplicar conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;</p> <p>(c) desenvolvimento de postura profissional, de senso crítico e ético;</p> <p>(d) valorização da atividade desenvolvida e capacidade de associação do aprendizado desenvolvido em sala de aula com os da atividade profissional.</p> <p>(e) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental</p> <p>(f) atuar em equipes multidisciplinares;</p>

As atividades de estágio são desenvolvidas em empresas e instituições, no Brasil e no exterior, que mantêm convênios com a Escola Politécnica, tais como: indústrias, escritórios, consultorias, universidades e centros de pesquisa. A diversidade das atividades que podem ser desenvolvidas pelo aluno em estágio é muito ampla, assim, cada programa de estágio é aprovado pela Escola para verificação da sua adequação ao projeto pedagógico. Durante o período de estágio, o estudante é supervisionado e avaliado pela empresa, e, também, pela Escola, por meio de relatórios e acompanhamento por um professor. A educação cooperativa estimula e valoriza o contato do aluno com a prática profissional, possibilitando a uma boa formação teórica e aplicada em engenharia química.

Os processos seletivos são realizados pelas empresas e instituições sem a interferência da Escola. Existem alguns casos de empresas e instituições que realizam o processo seletivo nas próprias dependências da Escola Politécnica. Os estágios são remunerados cabendo ao aluno definir diretamente com a empresa o valor da remuneração.

A coordenação e alocação dos alunos nas empresas são feitas por um Coordenador de Estágio que tem a função de promover o contato da Escola com as empresas e instituições, discutir vagas, visitar o ambiente de trabalho e zelar pelo bom relacionamento empresa/instituição de ensino. A organização dos estágios é realizada durante o módulo acadêmico que antecede o de estágio. A Escola Politécnica conta com Setor de Coordenação e Controle de Estágios que oferece o suporte para que sejam celebrados os convênios (contratos) com empresas, sendo responsável pela divulgação das ofertas das vagas solicitadas

A coordenação de estágios do Departamento de Engenharia Química têm elaborado estudos e levantamentos a partir de informações coletadas do contato com os alunos em estágios e de profissionais das áreas técnicas e de recursos humanos. Estes estudos são geralmente apresentados e analisados em reuniões internas do Departamento com participação de professores e alunos. Por exemplo, nas Tabelas 7 e 8 são apresentados dados referentes às áreas de atuação e do ambiente de trabalho nos quais os alunos realizaram os seus módulos de estágio e trabalharam como formados. Este tipo de informação auxilia os alunos ingressantes no curso, pois ilustra as demandas do mercado de trabalho e perspectivas profissionais.

Tabela 7 – Áreas de atuação da turma formada em 2006

	Turma formada em 2006				
Áreas de atuação	ME1	ME2	ME3	ME4	Formado
Pesquisa e Desenvolvimento	36,2	36,2	29,8	19,1	3,0
Gestão	2,1	8,5	8,5	6,4	5,1
Financeira	12,8	0,0	0,0	0,0	3,0
Comercial	4,3	4,3	6,4	8,5	6,1
Processos/Produção	34,0	34,0	29,8	31,9	39,4
Projetos	10,6	17,0	25,5	34,0	42,4

Tabela 8 – Ambiente de Trabalho: turma formada em 2006

	Turma formada em 2006				
Ambiente de Trabalho	ME1	ME2	ME3	ME4	Formado
Indústria	34,0	38,3	29,8	19,1	2,9
Escritório	27,7	21,3	34,0	48,9	55,9
Laboratório/Universidade	38,3	40,4	36,2	31,9	41,2

A cada ano é realizado o “Workshop de Estágios da Engenharia Química”, que conta com a participação de alunos, professores e representantes de empresas. Através de palestras e grupos de estudos foram discutidas as perspectivas na área de engenharia química, e relataram-se as experiências dos alunos em seus estágios.

O Trabalho de Conclusão de Curso deve ser realizado nos dois últimos quadrimestres letivos, e corresponde a duas disciplinas desses quadrimestres.

Os trabalhos podem ser conduzidos individualmente ou em duplas, e devem ser orientados por um professor (não necessariamente pertencente ao Departamento de Engenharia Química). No caso de trabalhos realizados em empresas, é possível e desejável a co-orientação por parte de um profissional da empresa.

Para a disciplina de TCC I, espera-se que os alunos definam os temas de trabalho, realizem um levantamento bibliográfico, estabeleçam materiais e métodos e obtenham alguns resultados experimentais ou de simulação. Para a disciplina de TCC II, espera-se a realização plena do trabalho, com a entrega do texto final (com formatação de trabalho científico).

A avaliação de cada disciplina é realizada por uma banca constituída por três docentes, incluindo o orientador. A equipe expõe oralmente o trabalho e é arguida pela banca, que dá a nota final do trabalho. A nota final da disciplina compreende não somente a nota do trabalho, mas também avaliações intermediárias de acompanhamento, feitas pelo docente responsável pela disciplina.

Infraestrutura

Biblioteca

A Biblioteca do Departamento de Engenharia Química conta com um acervo de 273 títulos de periódicos, 7.750 livros, 1.461 teses e mais de 51.000 volumes, compreendendo livros, teses e folhetos, disponíveis para consultas e empréstimos. As pesquisas bibliográficas podem ser efetuadas manualmente através de catálogos, abstracts e revisões, ou de maneira automatizada, através do Banco de Dados DEDALUS, do sistema on-line via DT/SIBI, da Internet (Current Contents, Web of Science, etc), ou ainda através da utilização de bases de dados em CD-ROM.

As instalações da Biblioteca compreendem: 26 lugares na Sala de Leitura, 8 lugares para consulta junto ao Acervo, 3 salas para estudo individual, 2 salas para pesquisa bibliográfica via Internet, 3 estações de consulta a Internet e 18 bagageiros.

Além disso, é possível para os alunos, professores e pesquisadores fazerem uso da Biblioteca do Instituto de Química da USP, fisicamente próxima ao nosso Departamento, e que é uma biblioteca padrão para a área de Química em nível nacional.

Nos últimos anos os recursos para aquisição de novos livros têm sido supridos pela Escola Politécnica e pela FAPESP. Além das instalações do Conjunto das Químicas o Departamento conta com o apoio da Divisão de Bibliotecas da Escola Politécnica, com outras sete bibliotecas e perfazendo um total de 96.802 livros.

Recursos de informática

O Departamento dispõe de ótimos recursos de informática (microcomputadores, impressoras, software) que estão disponíveis aos alunos e docentes e pesquisadores nos diferentes grupos de pesquisa, com equipamentos interligados em rede e integrada à rede USP e à Internet, via sistema de fibras óticas. Além disto, dispõe de uma programoteca constituída de programas desenvolvidos pelo próprio Departamento, além de outros aplicativos comerciais, tais como: Statgraphics, Minitab, Matlab, COMSOL, Phoenix, CFX, etc.

Existem dois ambientes totalmente informatizados para uso dos alunos de graduação::

- Sala Pró-Aluno, instalada no piso térreo do Bloco 18, dispõe de 15 microcomputadores para uso geral dos alunos de graduação, e contam com o suporte de monitores.
- Células de ensino (salas de estudo/informática) instaladas nos diferentes blocos do departamento. Estas salas dispõem de infraestrutura de informática, e servem para uso dos alunos do terceiro, quarto e quinto anos do curso cooperativo de

Engenharia Química realizarem suas tarefas extra-classe (relatórios, trabalhos computacionais, exercícios, etc). Cada uma destas células está instalada dentro de um laboratório ou grupo de pesquisa, fazendo com que os alunos de graduação convivam com o ambiente de pesquisa e compartilhem o espaço com os professores e alunos de pós-graduação no mesmo ambiente.

Espaço Físico.

O Departamento de Engenharia Química ocupa uma área total de 12.900 m², referente a cinco Blocos do Conjunto das Químicas (Blocos 18 a 22) e mais três quartas partes do Edifício Semi-Industrial, distribuída pelas seguintes dependências:

- Bloco 18	1.350 m ²
- Bloco 19	1.350 m ²
- Bloco 20	2.000 m ²
- Bloco 21	2.000 m ²
- Bloco 22	1.350 m ²
- Semi-Industrial	4.850 m ²

No Bloco 18 está instalada no piso térreo a Secretaria do Departamento, sala de reunião do Conselho, três salas de aula e uma sala de microcomputadores para uso geral dos alunos de graduação (sala Pró-Aluno). No piso superior, estão instalados salas de docentes, uma sala de microcomputadores, uma célula de ensino (sala com microcomputadores para uso exclusivo de alunos de graduação), e laboratórios de pesquisa do Laboratório de Eletroquímica e Corrosão (LEC) e do Grupo de Prevenção de Perdas.

No Bloco 19 está instalada no piso térreo a Biblioteca da Engenharia Química, e serviços de fotocópias e lanchonete. No piso superior há duas salas de aula, sendo uma delas adaptada como um anfiteatro, uma sala da zeladoria, e as instalações do centro acadêmico dos estudantes de Engenharia Química, a AEQ – Associação de Engenharia Química.

No Bloco 20 piso térreo há uma sala de aula, um laboratório didático, e dois laboratórios de pesquisa do LEB – Laboratório de Engenharia Bioquímica. No piso superior há uma sala de aulas, uma sala de microcomputadores, uma sala para alunos de pós-graduação, salas de docentes, três laboratórios do LEB, e uma célula de ensino.

No Bloco 21 piso térreo é ocupado pelo LSCP –Laboratório de Simulação e Controle de Processos, com salas de docentes, salas de microcomputadores, salas para os alunos de pós-graduação, e célula de ensino. No piso superior está instalado o laboratório didático de Química tecnológica Geral, e duas salas de aula.

No Bloco 22 piso térreo, está instalado um laboratório do LSTM – Laboratório de Separações Térmicas e Mecânicas, salas de docentes, almoxarifado de reagentes, e uma célula de ensino. No piso superior, há uma sala de aula, salas de docentes, sala de microcomputadores, laboratórios didáticos, e laboratórios de pesquisa do LABIEQ – Laboratório de Informática em Engenharia Química.

No Edifício Semi-Industrial, uma quarta parte é ocupada por laboratórios didáticos e pesquisa do LSCP (laboratório de reatores de polimerização, laboratório de reatores fotoquímicos para degradação de efluentes, equipamentos analíticos diversos), uma quarta parte é ocupada por laboratórios didáticos e de pesquisa do LEA – Laboratório de Engenharia de Alimentos, sendo que nesta parte também encontra-se instalada o Centro de Estudos e Documentação Max Feffer (contendo sala de apresentação para cursos e seminários, e sala de

microcomputadores), e uma quarta parte estão instalados laboratórios didáticos, de Fenômenos de Transporte e laboratório “aberto”, e nesta parte também estão instalados os laboratórios de pesquisa do grupo de química industrial e do Grupo de Controle da Poluição.

Laboratórios

O Departamento de Engenharia Química da EPUSP conta com vários laboratórios de ensino e pesquisa, destacando-se os seguintes :

* Laboratório de Simulação e Controle de Processos (LSCP) – Centro de Engenharia de Sistemas Químicos (CESQ). Esse laboratório foi fundado em fins dos anos 1980 e no início dos anos 2000 se tornou um dos centros de excelência financiados pela Fapesp. O laboratório conta com ampla infraestrutura computacional (microcomputadores, estações de trabalho), sistemas de aquisição de dados e controle. Dentro dessa estrutura destacam-se facilidades para Fluidodinâmica Computacional (CFD) baseadas em “cluster” SGI Altix XE 1300 com 1 nó mestre e 10 nós de cálculo, com software de simulação OpenFOAM; facilidades para simulação visando o projeto de processos baseadas em simuladores comerciais (ASPEN, HYSYM, ROMEO) e aplicativos termodinâmicos (OLI); facilidades para simulação visando o controle de processos e desenvolvimento de algoritmos de controle (ASPEN PLUS, HYSYS, Dynsyn, Matlab, Scilab). Além de infraestrutura para pesquisas com reatores de polimerização (reatores de polimerização batelada e tubular contínuo de diferentes portes e concepções, reator piloto de polimerização automatizado e instrumentado, 4 cromatógrafos a gás sendo um com sistema de amostragem “head-space” e detector de espectrômetro de massa GC-MS, espectrofotômetros Raman e infravermelho com sensores para análises in-line, 2 cromatógrafos líquido HPLC com detectores diversos, inclusive um deles com espectrometro de massa HPLC-MS, analisador de distribuição de tamanho de partículas na faixa de tamanhos submicrométrica por espalhamento dinâmico de luz/espectroscopia de correlação de fótons, e espalhamento estático de luz para a faixa acima de micrometro; análise de imagens, densímetro digital, analisador de calorimetria de varredura diferencial DSC e análise termogravimétrica TG), reforma catalítica (reatores de leito fixo diferenciais e integrais), leito fluidizado e reatores fotoquímicos (reatores fotoquímicos de diferentes portes e configurações, analisador de carbono orgânico e inorgânico em soluções (TOC e IC), espectrofotômetro de UV e visível com sonda para medições “in-line” e varredura do espectro (Varian, Cary 50), conjunto para análise de DQO. A infraestrutura de instrumentação analítica tem sido reforçada, nos últimos anos com apoio de diferentes projetos. Recentemente foram adquiridos 2 diferentes espectrômetros de massa do tipo MALDI-TOF, novos cromatógrafos a gás e cromatógrafos líquidos com espectrômetros de massa (GC-MS, LCMS), DSC e TG. Este laboratório tem realizado trabalhos conjuntos com diversas empresas, tais como Petrobrás, Rhodia, Oxiteno, Fafen-Nitrofertil e Dedini, além de projetos de intercâmbio com universidades do exterior (Universidades de Karlsruhe e de Bremen, da Alemanha, Universidade de Chile, Universidade Nacional de Misiones, Argentina, Universidade Nacional de La Plata, Argentina, ENSICG- Univ. Toulouse, França).

A destacar, neste grupo, a existência de infra-estrutura adicional de laboratório (equipamentos analíticos) existente no CEPEMA-INCT, um centro de pesquisas de estudos de meio ambiente montado na cidade de Cubatão, SP. Alunos e pesquisadores pós-doutorandos deste grupo podem desenvolver suas pesquisas junto a este centro.

Destacamos também que associado ao LSCP/CESQ, temos o Centro de Excelência em Tecnologia de Automação Industrial (CETAI) da Petrobras que possibilita aos pesquisadores do DEQ/EPUSP acesso aos dados dos processos industriais de todas as refinarias da

Petrobras em tempo real. Essas instalações são rotineiramente usadas pelos alunos de IC, mestrado e doutorado que trabalham em projetos de pesquisa e desenvolvimento patrocinados pela Petrobras.

* Laboratório de Engenharia Bioquímica (LEB) - Neste laboratório destacam-se os seguintes equipamentos: 8 reatores de bancada (1 a 15 litros), 1 planta piloto com um reator de 50 litros e outro de 400 litros. Dentre os reatores de bancada, 5 estão acoplados a microcomputadores, permitindo a utilização de técnicas avançadas de controle através de software específico Labview. Dispõe-se ainda de um cromatógrafo líquido a alta pressão (HPLC) e um analisador de gases, sistema de análise de imagens para acompanhamento de morfologia de microorganismos, equipamentos básicos para estudos de purificação de biomoléculas. Em 2002 foi montado um novo laboratório para estudo de fermentação em meio semi-sólido com um reator em escala piloto, dentro de projeto apoiado pela FAPESP e por empresa do setor. Atualmente pode-se estimar em cerca de US\$ 2 milhões o valor dos equipamentos instalados neste laboratório. Este laboratório mantém interação com outras unidades da USP, tais como, o Laboratório de Biologia Molecular do Instituto de Química da USP (IQUSP), o Laboratório de Genética de Microrganismos do Instituto de Ciências Biomédicas da USP (ICBUSP), e o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN). Colabora também com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), através de trabalhos conjuntos realizados com o Agrupamento de Biotecnologia do IPT.

* Laboratório de Engenharia de Alimentos - Este laboratório consiste basicamente de uma usina piloto, onde se encontram instalados os seguintes equipamentos principais: recravadeira, destilador de 3 corpos, engenho de provas Kepler, liofilizadores, moinhos, secador por nebulização, trocador de calor a placas, trocador de calor duplo tubo para ensaios de pasteurização e de tratamentos térmicos de alimentos líquidos, concentrador de duplo efeito, sistema de ultrafiltração, homogeneizador, câmara de umidade controlada, câmara de defumação, sistema de água gelada e torre de resfriamento. Este laboratório mantém interação com o ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos, de Campinas) desde 1974.

* Laboratório de Eletroquímica e Corrosão - Este laboratório conta com os seguintes equipamentos principais: 1 potenciostato/galvanostato da PARC, provido de registrador e programador de potenciais, 1 microscópio metalográfico, 1 multímetro de 4 1/2 dígitos, condutivímetro e outros equipamentos auxiliares. O laboratório mantém interação com outras unidades da USP, a saber: Laboratório de Metalografia e de Microscopia Eletrônica do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da EPUSP, bem como com alguns laboratórios do Instituto de Química da USP (IQUSP). Também tem convênios com instituições da França através de programa CAPES-Cofecub.

* Laboratório de Separações Térmicas e Mecânicas. - Este laboratório consiste basicamente de equipamentos em escala piloto e laboratório, onde se destacam os seguintes equipamentos: evaporadores com dispositivos promotores de película, colunas de destilação de vidro com 6" de diâmetro; evaporador tipo termo-sifão; 6 condensadores de vidro com 6" de diâmetro; coluna recheada em escala piloto e industrial; unidade de resfriamento de água; reator em escala de laboratório acoplado a coluna de destilação e condensador. Possui infraestrutura para análises químicas por métodos gravimétricos, volumétricos, tituladores automáticos e um analisador IR foi recentemente adquirido pelo grupo através de projeto FAPESP.

* Laboratório de Fenômenos de Transportes e Operações Unitárias - Consiste essencialmente de equipamentos para experiências didáticas nas áreas de reatores, operações unitárias, mecânica dos fluidos e transferência de calor e massa.

Oficina Mecânica

No Semi Industrial está instalada a oficina mecânica, que oferece suporte para serviços de manutenção mecânica e confecção de protótipos para os laboratórios de ensino e pesquisa.