
PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

Prof. Eduardo César Sansone
Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

São Paulo, junho de 2024

SUMÁRIO

1.	Introdução	4
2.	A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo	5
3.	O Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da USP.....	6
3.1.	Histórico do curso de Engenharia de Petróleo	7
3.2.	Missão, visão e valores	8
3.3.	Infraestrutura do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo.....	9
3.4.	Laboratórios dedicados ao ensino, pesquisa e prestação de serviços	9
3.5.	Biblioteca.....	14
3.6.	Sala “para o aluno” do PMI	14
4.	O curso de Engenharia de Petróleo	15
4.1.	Identificação do curso.....	15
4.2.	Justificativa.....	15
4.3.	Objetivos	16
4.4.	Perfil do egresso.....	17
4.5.	Competências e habilidades	17
4.6.	Atribuições profissionais	21
4.7.	Experiências de ensino-aprendizagem.....	22
4.7.1.	Competência I: formular soluções de engenharia considerando usuários, contextos e aspectos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos	23
4.7.2.	Competência II: analisar fenômenos físicos e químicos usando modelos e ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação.....	24
4.7.3.	Competência III: conceber, projetar e analisar sistemas, produtos ou processos com soluções criativas, viáveis e sustentáveis, aplicando conceitos de gestão de projetos	24
4.7.4.	Competência IV: aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar e controlar soluções de engenharia considerando recursos e impactos	25
4.7.5.	Competência V: comunicar-se eficazmente por meio da escrita, oralidade e gráficos, utilizando tecnologias digitais e mantendo-se atualizado	25
4.7.6.	Competência VI: trabalhar e liderar equipes multidisciplinares de forma ética, colaborativa e profissional, reconhecendo e valorizando a diversidade.....	26
4.7.7.	Competência VII: conhecer e aplicar a legislação e normas com ética, avaliando impactos e agindo em conformidade com responsabilidade profissional	26
4.7.8.	Competência VIII: aprender autonomamente, lidar com complexidade, atualizar-se e promover a inovação por meio de uma atitude investigativa	26
4.7.9.	Resumo das experiências de ensino e aprendizagem empregadas no curso	27
4.8.	Conteúdo curricular	28
4.8.1.	1º semestre do curso de Engenharia de Petróleo.....	30
4.8.2.	2º semestre do curso de Engenharia de Petróleo.....	30
4.8.3.	3º semestre do curso de Engenharia de Petróleo.....	31
4.8.4.	4º semestre do curso de Engenharia de Petróleo.....	32
4.8.5.	5º semestre do curso de Engenharia de Petróleo.....	33
4.8.6.	6º semestre do curso de Engenharia de Petróleo.....	34
4.8.7.	7º semestre do curso de Engenharia de Petróleo.....	35
4.8.8.	8º semestre do curso de Engenharia de Petróleo.....	35
4.8.9.	9º semestre do curso de Engenharia de Petróleo.....	36
4.8.10.	10º semestre do curso de Engenharia de Petróleo.....	37
4.9.	Avaliação do processo de ensino-aprendizagem.....	44
4.9.1.	Diagnóstico do processo de ensino-aprendizagem	45

4.10.	Trabalho de conclusão de curso	46
4.11.	Estágio curricular supervisionado	47
4.12.	Corpo docente.....	48
4.13.	Processo de autoavaliação e gestão de aprendizagem do curso	49
4.14.	Política de acesso, acolhimento e permanência.....	51
4.14.1.	Semana de recepção de ingressantes e veteranos	52
4.15.	Gestão do curso	52
4.16.	Intemacionalização.....	53
4.17.	Acompanhamento dos egressos.....	54
4.18.	Relações com a sociedade.....	54
4.19.	Articulação da graduação com a pesquisa e a pós-graduação.....	55
4.20.	Inovação e empreendedorismo.....	56
4.21.	Atividades acadêmicas complementares	57
4.22.	Atividades de extensão curricularizadas	57

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto pedagógico do curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo foi desenvolvido em conformidade com as diretrizes curriculares nacionais para cursos de graduação em engenharia estabelecidas pela Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019. O objetivo deste documento é definir os princípios educacionais, metodológicos e estruturais que orientam a formação dos Engenheiros de Petróleo graduados na universidade.

O curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP é caracterizado por uma abordagem que equilibra teoria e prática, alinhando-se às exigências contemporâneas do setor de óleo e gás brasileiro e às expectativas sociais. A justificativa para a existência e a manutenção do curso está ancorada na relevância do setor de petróleo para o desenvolvimento econômico, tecnológico e sustentável do Brasil.

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

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

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

Este projeto pedagógico de curso também detalha a estrutura e o papel do projeto final de curso, como um componente essencial para a consolidação do conhecimento e para a prática profissional. O corpo docente, altamente qualificado e dedicado ao tripé ensino-pesquisa-extensão, constitui um dos pilares do curso, assegurando a excelência acadêmica e a relevância prática da formação.

O estágio curricular supervisionado é apresentado como uma oportunidade de integração entre teoria e prática, essencial para a formação profissional dos alunos. O processo de avaliação pelos pares, avaliações externas, autoavaliação e a gestão da aprendizagem são aspectos determinantes para a atualização e aprimoramento constantes do projeto pedagógico do curso.

O texto aborda a política de acesso, acolhimento e permanência, que tem como objetivo garantir inclusão e suporte para todos os estudantes. Também trata da gestão do curso e das suas relações com a sociedade.

Descreve a política de internacionalização, reafirmando o compromisso com uma formação global. Apresenta mecanismos de acompanhamento dos egressos, identificando o impacto do curso em suas trajetórias profissionais.

As ações para incentivar inovação e empreendedorismo são detalhadas, destacando a importância dessas competências como resultados práticos, preparando os engenheiros para os desafios e oportunidades do setor.

Finalmente, aborda as atividades acadêmicas complementares e de extensão, essenciais para uma formação abrangente.

Este projeto pedagógico do curso de Engenharia de Petróleo é, portanto, um reflexo do compromisso da Escola Politécnica da USP com a excelência na formação de profissionais capacitados, responsáveis e aptos a contribuir significativamente para o setor de exploração e produção de petróleo e para a sociedade brasileira como um todo.

2. A ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Fundada em 1893 pelas leis estaduais nº 26 e nº 64, a Escola Politécnica precedeu em 40 anos a criação da Universidade de São Paulo. Ofereceu inicialmente cursos de Engenharia Civil, Industrial e Agrícola, além de um curso de Artes Mecânicas. Esta legislação também outorgava o título de Agrimensor aos estudantes que completavam o curso de Engenharia Civil. A primeira turma de Engenheiros Cíveis graduou-se em 1899. No início do século XX, a Escola Politécnica compartilhava instalações com a Escola Livre de Farmácia e a Faculdade de Odontologia no Liceu de Artes e Ofícios, hoje Pinacoteca do Estado, na cidade de São Paulo.

Em 1934, a Escola Politécnica foi integrada à Universidade de São Paulo - USP, fundada no governo de Armando Salles de Oliveira, através do Decreto nº 6.283, de 25/01/1934, com o intuito de mobilizar entidades técnico-científicas de São Paulo. Com espaço físico restrito no Bairro da Luz, iniciou-se na década de 1960 a transferência para a Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira, concluída em 1973.

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

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

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

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

Na última década, passou a oferecer vagas pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU), adotando uma seleção mais abrangente e inclusiva. Por meio de ações afirmativas, oferece vantagens a alunos pretos, pardos e indígenas (PPI) que se autodeclararem nesta condição étnico-racial e que estudaram integralmente em escola pública, contribuindo para uma integração mais democrática no sistema universitário paulista.

3. O DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS E DE PETRÓLEO DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

O curso de Engenharia de Petróleo oferecido pela Escola Politécnica da USP, localiza-se no campus da Cidade Universitária no Butantã, em São Paulo. O curso ocupa um prédio próprio dentro da Escola.

Na década de 1930, durante o início da industrialização brasileira, particularmente no Planalto de Piratininga, a Escola Politécnica da USP recorreu à expertise do Professor Luís Flores de Moraes Rego para criar o curso de Engenharia de Minas e Metalurgia. Essa iniciativa foi importante para responder à demanda crescente por especialistas nessas áreas, culminando na separação dos cursos em 1955 e na subsequente departamentalização da Escola. Em 1962, a instituição inovou ao organizar suas disciplinas em departamentos, incluindo o recém-criado Departamento de Engenharia de Minas e Geologia, que abrangia os temas: Mineralogia, Petrografia, Geologia, Geologia Econômica, Geofísica Aplicada, Lavra de Minas e Tratamento de Minérios.

O curso de Engenharia de Minas, separado do de Metalurgia em 1956, formou sua primeira turma em 1960, e a crescente demanda por Engenharia de Minas continuou ao longo das décadas. Nos anos 1960, a Escola Politécnica da USP implementou cursos de pós-graduação, respondendo à necessidade de formação avançada e dedicada à pesquisa e docência. Em 1969, foram estabelecidos cursos regulares de mestrado em Engenharia Mineral, seguidos por doutorado em 1982, fazendo do programa um pioneiro na área no Brasil.

Durante as décadas de 1970 e 1980, a participação dos Engenheiros de Minas formados pela Escola Politécnica da USP foi fundamental, particularmente com projetos como o Projeto Radam, que descobriu vastas reservas minerais no norte do Brasil, incluindo caulim no rio Jari, bauxita, minério de ferro, manganês e ouro no Pará, além de estanho nas regiões Norte e Centro-Oeste. A produção de fertilizantes fosfatados também se destacou, beneficiando-se do método inovador de beneficiamento de minério fosfático desenvolvido pelo Professor Paulo Abib Andery, contribuindo significativamente para a autossuficiência do Brasil nesse insumo por mais de quatro décadas.

Na década de 1980, os cursos de doutorado do então Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica da USP estimularam a pesquisa acadêmica, abrangendo tanto estudos fundamentais quanto aplicados. Este período foi marcante para o desenvolvimento de materiais, dispositivos e procedimentos operacionais, culminando em 1990 com um financiamento substancial do Ministério da Ciência e Tecnologia para fortalecer os laboratórios do departamento, integrando o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) na área de Geociências e Tecnologia Mineral.

A iniciativa de oferecer ensino de pós-graduação fora da sede da Universidade de São Paulo começou nos anos 1990, estabelecendo parcerias com diversas instituições como o IBRAFOS e o CETEM no Rio de Janeiro, a Universidade Federal de Ouro Preto, a Companhia Vale do Rio Doce e a Universidade do Extremo Sul Catarinense. Tais colaborações expandiram a influência do Departamento na formação de recursos humanos, contribuindo para seu reconhecimento como um centro de excelência em Engenharia de Minas na América Latina.

Internacionalmente, o departamento desenvolveu cursos em países como Argentina e Moçambique, além de promover eventos internacionais que facilitaram o intercâmbio técnico e científico. Essas ações reforçaram a posição do Departamento como líder na formação de Engenheiros de Minas e na pesquisa mineral.

Em termos de contribuição social e política, o corpo docente do Departamento tem sido ativo na formulação de políticas públicas, participando de debates e influenciando decisões em questões ambientais e de mineração. Além disso, a disciplina sobre Planejamento e Gestão Ambiental na Mineração, oferecida desde 1987, destaca o compromisso do Departamento com práticas de mineração responsáveis e sustentáveis, sendo pioneira entre os cursos de Engenharia de Minas no Brasil.

A trajetória do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da USP reflete seu papel essencial na formação de profissionais qualificados e na condução de pesquisas que moldam tanto o setor mineral brasileiro quanto internacional, destacando-se pela excelência e inovação contínua em sua abordagem educacional e de pesquisa.

3.1. HISTÓRICO DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, reconhecida por sua excelência acadêmica, tem desempenhado um papel importante na formação de engenheiros no Brasil. Um dos marcos significativos nesta trajetória foi a criação do curso de Engenharia de Petróleo, uma iniciativa que refletiu as necessidades econômicas e tecnológicas do país.

O contexto histórico e econômico dos anos 1990 caracterizou-se pela abertura de mercados e pelo fim do monopólio estatal sobre o petróleo, com a quebra do monopólio da Petrobras. Esse cenário fomentou a entrada de novas empresas no setor e a necessidade de uma força de trabalho qualificada e especializada. A criação do curso foi impulsionada pelo aumento significativo da importância da indústria mineral, incluindo o petróleo, na economia nacional, algo já destacado em 1945 pelo Professor Dr. Eduardo Ribeiro Costa, Catedrático de Química Orgânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, em reunião da Congregação da EPUSP onde afirmou: “basta consultar o quadro do comércio exterior para aquilatar a importância da indústria mineral na economia brasileira. As utilidades de origem mineral dominam completamente a importação”.

A Escola Politécnica, com sua longa tradição de contribuir para o desenvolvimento tecnológico e industrial do país, percebeu a demanda crescente por engenheiros especializados na exploração e produção de petróleo. O então Departamento de Engenharia de Minas da EPUSP (PMI), originário do curso de Engenharia de Minas e Metalurgia criado em 1956, já possuía um histórico de formar profissionais que atuavam na indústria petrolífera.

A proposta de criação do curso foi elaborada por uma equipe multidisciplinar liderada por professores com profunda experiência e conhecimento no setor. Prof. Dr. Lineu Azuaga Ayres da Silva, então chefe do Departamento, e Prof. Luís Flores Moraes Rego, um pioneiro em pesquisa geológica de petróleo desde 1929, coordenaram os esforços. A justificativa para a criação do curso enfatizou as mudanças na conjuntura técnica e econômica da indústria nacional de petróleo e a necessidade de profissionais qualificados para atender às exigências de um mercado em expansão e globalização.

A meticulosa elaboração da proposta destacou não apenas as oportunidades de trabalho para os futuros Engenheiros de Petróleo formados na EPUSP, mas também a importância de capacitar tecnicamente os profissionais para competir com a crescente presença de engenheiros estrangeiros no mercado nacional, muitas vezes atuando de forma ilegal. Essa preocupação foi um dos pontos importantes para a aprovação do curso, visando proteger e fortalecer a engenharia nacional.

A proposta foi registrada na Diretoria da Escola Politécnica em 3 de novembro de 1999 e aprovada pela Comissão de Graduação em 4 de fevereiro de 2000, sendo posteriormente ratificada pela Congregação em 23 de março. O Diretor da Escola Politécnica da USP, Prof. Dr. Marcos de Aguirra Massola, encaminhou a proposta à Reitoria em 7 de abril de 2000 para análise e demais providências necessárias para a implementação do curso, previsto para iniciar em 2001 dentro da Grande Área Química da Escola. Após diversos procedimentos, todas as Câmaras, Comissões e relatores envolvidos, o Conselho Universitário aprovou em 29 de maio de 2001 a criação e implantação do curso, assim como a alteração do nome do PMI para Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo.

O curso teve início como uma das habilitações da então Grande Área Química da EPUSP e, desde então, tem evoluído e se adaptado às necessidades do setor.

Após a criação do curso de Engenharia de Petróleo desenvolveu-se um processo de contratação docente baseado em competência, diversidade, multidisciplinaridade e potencial de inovação, visando a uma adequada implementação do Projeto Pedagógico do curso.

O curso inicialmente sediado em São Paulo, foi transferido para Santos em 2012, passando a ser coordenado pela Profa. Patrícia Helena Lara dos Santos Matai e visando maior proximidade com a indústria petrolífera, que crescia devido à descoberta de grandes reservas de petróleo no pré-sal da Bacia de Santos. Essa mudança exigiu a ampliação do número de vagas devido à alta demanda por profissionais na área. Em 2021, por decisão da diretoria da Escola Politécnica da USP, o curso de Engenharia de Petróleo retornou ao campus de São Paulo. Essa movimentação geográfica reflete a flexibilidade e a resposta da instituição às mudanças no panorama da indústria do petróleo.

A trajetória do curso de Engenharia de Petróleo na Escola Politécnica da USP é um exemplo de como as instituições de ensino podem responder de maneira proativa às demandas do mercado e às necessidades nacionais, contribuindo significativamente para o desenvolvimento técnico e econômico do país. Com a criação deste curso, a EPUSP reforçou sua posição como uma instituição líder na formação de engenheiros altamente qualificados e especializados, prontos para enfrentar os desafios do setor de óleo e gás.

3.2. MISSÃO, VISÃO E VALORES

O Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo (PMI) e a Escola Politécnica da USP têm como missão formar profissionais em Engenharia com excelência científica e técnica. Comprometem-se com o desenvolvimento sustentável, a cidadania e a responsabilidade ética, social, econômica e ambiental do país e do planeta. Objetivam preparar líderes inovadores e empreendedores, realizar pesquisas, difundir e preservar conhecimento, além de prestar serviços relevantes para a sociedade em nível nacional e internacional.

A visão do PMI é posicionar-se como um centro de excelência em Engenharia de Minas e Engenharia de Petróleo, reconhecido tanto nacional quanto internacionalmente. Visa contribuir para a construção da sociedade do futuro, empregando conhecimento interdisciplinar e capacidade de pesquisa. Além disso, objetiva dominar uma ampla gama de tecnologias para educar e formar profissionais com bases conceituais e metodológicas robustas para a inovação e o desenvolvimento.

Os valores fundamentais do PMI incluem:

- Sistematizar, criar e difundir o conhecimento nas áreas da mineração e da exploração e produção de petróleo para promover avanços nessas áreas.
- Formar Engenheiras e Engenheiros altamente capacitados para as indústrias da mineração e do petróleo.
- Estabelecer cursos de graduação com base sólida para educação e desenvolvimento profissional contínuo, atendendo às demandas das indústrias da mineração e do petróleo.
- Promover o desenvolvimento integral dos estudantes, integrando conhecimentos técnicos com a análise crítica de aspectos culturais, sociais e ambientais.
- Cultivar a integridade, preservando a confiança, a credibilidade e fomentando a colaboração.
- Assumir responsabilidade ambiental e social, considerando os impactos das tecnologias empregadas nas indústrias da mineração e do petróleo

3.3. INFRAESTRUTURA DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS E DE PETRÓLEO

As disciplinas do curso de graduação em Engenharia de Petróleo são lecionadas em salas de aula e laboratórios em vários prédios da Escola Politécnica da USP, bem como em instalações dos Institutos de Geociências (IGc), Física (IF) e Química (IQ) da Universidade de São Paulo. Além das aulas teóricas, são realizadas atividades práticas em laboratórios didáticos e de pesquisa. Estas atividades abrangem áreas como física, química, mineralogia, representação gráfica, geomática, ciência dos materiais, fenômenos de transporte, físico-química, eletricidade, mecânica dos solos, tratamento de minérios, higiene ocupacional e segurança.

O Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da USP está localizado na Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira, em São Paulo. O prédio inclui salas de aula, laboratórios, uma biblioteca, salas para professores, áreas de estudo, um museu, secretaria e um auditório. Há sete salas de aula, cada uma equipada com mesas móveis, cadeiras estofadas e ar-condicionado, com capacidade para 50 a 60 alunos. O auditório acomoda cerca de 150 pessoas.

3.4. LABORATÓRIOS DEDICADOS AO ENSINO, PESQUISA E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Após a implementação da infraestrutura pelo PADCT na década de 1990, os laboratórios do PMI passaram por uma modernização e consolidação significativa. Esta etapa representou o começo de uma série de investimentos, principalmente de órgãos de fomento à pesquisa como FAPESP, FINEP, CNPq, e de colaborações com empresas privadas, tanto nacionais quanto internacionais. Tais contribuições foram fundamentais para o desenvolvimento atual dos laboratórios de ensino e pesquisa, que são descritos a seguir:

LABORATÓRIO DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E RESÍDUOS INDUSTRIAIS (LTM)

O Laboratório de Tratamento de Minérios e Resíduos Industriais (LTM) é o mais antigo do PMI, desenvolvendo atividades de graduação, pós-graduação e extensão em Tratamento de Minérios. Equipado para ensaios em operações unitárias de beneficiamento de minérios (cominuição, classificação e concentração), conta com infraestrutura para tratamento de minérios em escala de bancada ou piloto. O LTM visa promover pesquisas para o avanço tecnológico no tratamento de minérios e no uso de resíduos industriais, auxiliando nas

aplicações das indústrias da mineração e do petróleo e contribuindo para a viabilização econômica de recursos minerais e rejeitos industriais.

O laboratório realiza ensaios para determinar parâmetros de comportamento de minérios em diversas condições e para o dimensionamento de operações industriais. Esses ensaios são executados de maneira sequencial e complementar, apoiando estudos de pós-graduação e parcerias com empresas por meio de convênios.

Como um laboratório multiusuário, o LTM atende demandas do PMI, da USP e externas, sem custos, em estudos e pesquisas acadêmicas.

LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA (LCT)

O Laboratório de Caracterização Tecnológica (LCT) se dedica a estudos e pesquisas no campo da caracterização tecnológica de materiais, com foco no setor mineral. Com a missão de “desenvolver conhecimento para maximizar o aproveitamento dos recursos minerais e promover seu uso sustentável”, o LCT se estabeleceu como um centro de excelência, superando desafios no setor mineiro-metalúrgico e contribuindo significativamente para a formação de recursos humanos especializados.

A equipe do LCT é multidisciplinar, composta por geólogos, engenheiros de minas, químicos, pesquisadores pós-doutorandos, doutores, doutorandos, mestres, mestrandos, técnicos e alunos de graduação. O laboratório está equipado com tecnologia avançada, incluindo microscópios eletrônicos de varredura, espectrômetros por fluorescência de raios X, difratômetros de raios X, tomógrafo, microscópio digital com microscopia confocal e interferometria, granulômetros, porosímetro de mercúrio, picnômetro de hélio e microtomografia de alta resolução por raios X, além de equipamentos para preparação de amostras. Um rígido controle de qualidade assegura a precisão nas análises e interpretação dos resultados.

Projetos desenvolvidos pelo LCT, com o apoio de agências como FINEP, FAPESP e CNPq, e em parceria com o setor privado e empresas de mineração, têm impulsionado o crescimento da infraestrutura do laboratório. As pesquisas focam no uso eficiente e sustentável de recursos minerais, bem como no reprocessamento de rejeitos e resíduos industriais.

Além disso, como parte do grupo de pesquisa “Caracterização Tecnológica de Matérias Primas Mineraias - USP”, cadastrado no CNPq desde 1991, o LCT colabora com mais de 30 instituições, compartilhando sua infraestrutura de laboratório multiusuário e promovendo a integração entre diferentes grupos de pesquisa.

LABORATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL, HIGIENE E SEGURANÇA NA MINERAÇÃO (LACASEMIN)

O Laboratório de Controle Ambiental, Higiene e Segurança na Mineração (LACASEMIN) possui uma infraestrutura que se destaca no Brasil em sua área e apoia cursos de graduação, pós-graduação e especialização. Está equipado com tecnologias avançadas, incluindo luxímetros, termo-higrômetros, psicrômetros, dosímetros, termômetros, decibelímetros, detectores de gases, anemômetros e sismógrafos de engenharia, e destaca-se pelo desenvolvimento do software LAV-Laboratório Virtual.

O LACASEMIN atua no setor de higiene e segurança do trabalho nas indústrias da mineração e do petróleo, realizando pesquisas e oferecendo cursos de extensão através do Programa de Educação Continuada da

Escola Politécnica (PECE). Suas atividades focam na avaliação e mitigação de riscos ambientais e de saúde ocupacional, além de colaborar com empresas e instituições na implementação de sistemas de segurança e práticas de prevenção de acidentes. O laboratório contribui significativamente para a formação de profissionais qualificados e para o desenvolvimento de políticas públicas de segurança, promovendo práticas mais sustentáveis na indústria.

LABORATÓRIO DE MECÂNICA DAS ROCHAS (LMR)

O Laboratório de Mecânica das Rochas (LMR) tem como foco principal o desenvolvimento de pesquisas em Mecânica das Rochas e nas técnicas aplicáveis a execução de obras de engenharia em rocha e maciços rochosos. Suas atividades englobam ensaios, caracterização de materiais rochosos, modelagem matemática e estudos de estabilidade de estruturas em rocha.

A infraestrutura do LMR possibilita a realização de ensaios para avaliar o comportamento mecânico das rochas, incluindo testes como resistência à compressão uniaxial, módulo de elasticidade, coeficiente de Poisson, resistência à tração, coesão, ângulo de atrito, resistência à compressão triaxial, resistência pós-ruptura na compressão, resistência ao cisalhamento, resistência à compressão pontual, propagação de ondas sísmicas, emissão acústica, resistência à flexão e resistência ao atrito em plano inclinado.

O laboratório atua em projetos de infraestrutura, mineração e produção de petróleo, fornecendo dados vitais para a segurança e viabilidade de obras em maciços rochosos e contribuindo para a prevenção de colapsos. Assim, o LMR se estabelece como um centro de excelência no campo da Mecânica das Rochas, atendendo às demandas acadêmicas e industriais.

LABORATÓRIO DE FENÔMENOS DE TRANSPORTE E QUÍMICA DE INTERFACES (LFQI)

O Laboratório de Fenômenos de Transporte e Química de Interfaces (LFQI) visa fornecer embasamento científico para a resolução de problemas enfrentados pelas indústrias da mineração e do petróleo. Sua atuação inclui hidrodinâmica de equipamentos de tratamento de minérios, bombeamento de polpas, molhabilidade de minerais, desaguamento de minérios e recuperação de petróleo. O laboratório está equipado para medir potencial Zeta, tamanho de partículas coloidais, tensão superficial, energia livre interfacial, hidrofobicidade, reologia e propriedades de líquidos e íons em solução. Além disso, dispõe de equipamentos para separação de minerais e bombeamento de polpas.

O LFQI oferece aulas práticas para cursos de graduação e pós-graduação e colabora com empresas da iniciativa privada, incluindo Brown-Bovery, Akzo-Nobel, VALE, Votorantim Metais, Lamil e Corn Products, para desenvolver tecnologias e processos na mineração, tratamento de minérios e recuperação de petróleo. As pesquisas conduzidas no laboratório contribuem significativamente para a inovação em processos de concentração e separação de minerais, ao mesmo tempo em que desenvolvem novas técnicas para aprimorar a eficiência da extração de petróleo.

NÚCLEO DE PESQUISA PARA A PEQUENA MINERAÇÃO RESPONSÁVEL (NAP.MINERAÇÃO)

Criado em 2012, o Núcleo de Pesquisa para a Pequena Mineração Responsável (NAP.Mineração) se dedica à pesquisa aplicada em gestão integrada da mineração, abrangendo desde a exploração até o fechamento

de minas. Alinhado aos 17 Objetivos da ONU para o Desenvolvimento Sustentável, o Núcleo prioriza métodos sustentáveis, inovadores e ambientalmente responsáveis.

O NAP.Mineração trabalha em colaboração com a indústria mineral, cooperativas, setor governamental e outras entidades, fomentando práticas sustentáveis de mineração e sua integração com as comunidades locais. Com uma abordagem multidisciplinar e transdisciplinar, apoia pesquisas voltadas para a obtenção de licença social, redução de resistências e prazos de implantação, além de promover o desenvolvimento regional integrado.

O Núcleo estabelece diretrizes práticas para a exploração, extração e operação em pequena escala, enfatizando processos eficientes e limpos. O NAP.Mineração colabora com órgãos governamentais, como a Secretaria de Energia e Mineração de São Paulo e o Ministério de Minas e Energia, contribuindo para políticas públicas e inovação no setor.

LABORATÓRIO DE SIMULAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS MINERAIS (LSC)

O Laboratório de Simulação e Controle de Processos Minerais (LSC) é especializado na realização de pesquisas em modelagem matemática e simulação de processos de cominuição e classificação de minérios. Equipado para a caracterização de minérios em cominuição, o LSC oferece apoio ao ensino e realiza atividades de extensão. Seus principais equipamentos, que estão instalados, funcionando e calibrados, incluem uma célula de impacto, moinhos de jarro, tambores para ensaios de abrasão, mesas acionadoras, dispositivos para medição de peso específico, peneiradores, peneiras, balanças, além de computadores e outros equipamentos para condução de ensaios.

Como um laboratório multiusuário, o LSC tem apoiado inúmeras pesquisas, incluindo mais de 30 dissertações de mestrado e teses de doutorado em instituições como USP, UFMG, UFRGS e CEFET/PA. Regularmente, o laboratório contribui para o ensino de graduação e pós-graduação, além de suportar programas de iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso.

LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO (LEP)

O Laboratório de Engenharia de Petróleo (LEP) atua em pesquisas na área de exploração e produção de óleo e gás natural. Equipado com computadores, uma capela e um simulador físico de reservatório de petróleo para produção por poço horizontal, o LEP oferece um ambiente para estudos e experimentos.

O laboratório apoia pesquisas de iniciação científica e de pós-graduação, trabalhando em colaboração com o grupo de pesquisa do Tanque de Provas Numérico da USP (TPN). Esta colaboração amplia o escopo das pesquisas, incluindo temas como hidrodinâmica e engenharia de reservatórios.

As atividades do LEP permitem o desenvolvimento de dissertações, teses e projetos de pesquisa aplicada, em parceria com a indústria de petróleo. As instalações são adequadas para simulações que contribuem para o avanço tecnológico no setor de óleo e gás. Além disso, o laboratório organiza workshops, seminários e cursos, auxiliando na disseminação de conhecimento e na formação de profissionais e acadêmicos na indústria do petróleo.

LABORATÓRIO DE PROTOTIPAGEM RÁPIDA (TriLAB)

O Laboratório de Prototipagem Rápida (LPR) se dedica à fabricação de modelos físicos de peças ou montagens a partir de projetos assistidos por computador (CAD), utilizando técnicas que transformam rapidamente ideias em protótipos físicos para análise e teste. Essa abordagem oferece velocidade de produção, capacidade de testar e refinar conceitos eficientemente, e a possibilidade de identificar e resolver problemas nas etapas iniciais do projeto.

Equipado com computadores, softwares especializados, duas impressoras 3D e uma máquina de corte a laser com acessórios como exaustor, chiller e compressor de ar, o TriLAB apoia disciplinas de graduação e pesquisas de Iniciação Científica. O laboratório também incentiva alunos do ensino médio em projetos de Pré-Iniciação Científica, estimulando o interesse precoce por ciência e tecnologia.

O TriLAB tem como objetivo fomentar a criatividade e a inovação, proporcionando aos alunos a chance de concretizar suas ideias em modelos e protótipos. Esta prática é vital para entender conceitos teóricos e desenvolver habilidades técnicas essenciais em engenharia.

LABORATÓRIO DE SIMULAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RESERVATÓRIOS DE PETRÓLEO (LASG)

O Laboratório de Simulação e Gerenciamento de Reservatórios de Petróleo (LASG) se dedica a pesquisas avançadas na área de simulação e gerenciamento de reservatórios de petróleo, atendendo às necessidades da exploração do Pré-Sal na Bacia de Santos e formando profissionais qualificados para a indústria petrolífera. O LASG trabalha em áreas como criação de modelos geológicos, otimização de produção, análise de incertezas e recuperação de reservatórios utilizando métodos convencionais e inovadores, incluindo o uso de CO₂. Emprega simulações black-oil, composicionais e térmicas, além de técnicas para otimização e assimilação de dados.

O laboratório colabora com instituições como UNICAMP, UNIFESP, Texas A&M e IST de Portugal, e atrai alunos brasileiros e do exterior para pós-graduação. A parceria com a Unidade de Operações da Bacia de Santos da Petrobras tem sido frutífera, refletindo o interesse da indústria em suas pesquisas. Com o aumento da produção na Bacia de Santos e o desenvolvimento do Centro Tecnológico da Baixada Santista, o LASG se empenha em inovações para atender aos desafios tecnológicos da indústria de petróleo.

INTEGRAÇÕES TECNOLÓGICAS EM ANÁLISES DE ROCHAS E FLUIDOS (InTRA)

O laboratório Integrações Tecnológicas em Análises de Rochas e Fluidos (InTRA) da Escola Politécnica da USP é um centro de pesquisa multiusuário dedicado a pesquisas na área de exploração e produção de óleo e gás natural.

As atividades analíticas do InTRA abrangem uma ampla gama de processos, incluindo a caracterização de amostras de rocha, análise da composição química e mineralógica, determinação da distribuição do tamanho dos poros e da densidade, além de análises granulométricas e imagens por raio-X em 3D. O laboratório também realiza análises de porosidade, volume de poros e permeabilidade e molhabilidade. Para fluidos, são realizadas a caracterização química do óleo, determinação do número total de ácido, identificação de compostos orgânicos, determinação da concentração de salmouras e avaliação de inibidores de asfaltenos. As atividades também envolvem o desenvolvimento e a aplicação de aprendizado de máquina e aprendizado

profundo em tarefas de agrupamento, classificação, predição, imputação e processamento digital de imagens. Estas abrangem bases de dados de múltiplas escalas, incluindo microscópica, de plugue, poço, reservatórios e bacias. Fenômenos relacionados a rochas, fluidos e suas interações são, portanto, analisados e avaliados de forma multidisciplinar e multiescalar.

Periodicamente, o evento InTRA Science ocorre na Escola Politécnica da USP, proporcionando uma oportunidade para aprofundar o conhecimento em pesquisa científica sobre petróleo, através de grupos de discussão e atividades interativas.

3.5. BIBLIOTECA

A Biblioteca de Engenharia de Minas e de Petróleo, parte da Divisão de Bibliotecas da Escola Politécnica da USP, é reconhecida em todo o Brasil por seu acervo atualizado e de alta qualidade. Especializada em áreas como Economia Mineral, Lavra de Minas, Mecânica das Rochas, Tratamento de Minérios, Mineração e Meio Ambiente, além de Exploração e Produção de Petróleo, a biblioteca atende a uma ampla gama de necessidades acadêmicas e de pesquisa.

O espaço inclui um acervo diversificado de livros, teses, periódicos, multimeios e catálogos de equipamentos, além de mesas de estudo e microcomputadores disponíveis para os visitantes. O acesso ao acervo é facilitado pelo catálogo on-line Dedalus, parte do Sistema Integrado de Bibliotecas da USP. Um sistema integrado de empréstimo permite aos usuários da USP retirar materiais em qualquer biblioteca do sistema e acessar os acervos da UNICAMP e UNESP através do Portal do CRUESP.

O apoio aos pesquisadores da USP, abrangendo desde alunos de graduação e pós-graduação até docentes e funcionários, inclui serviços como atendimento personalizado, orientação para o uso da biblioteca e do acervo, assistência em pesquisa bibliográfica, formatação de dissertações e teses, busca e recuperação de informações, elaboração de fichas catalográficas e comutação de documentos.

As pesquisas podem ser realizadas através do SibiNet, proporcionando acesso a bases de dados variadas, como o Portal de Busca Integrada, Catálogo Dedalus, Repositório da Produção USP, Escritório de Comunicação Acadêmica, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, Biblioteca Digital de Trabalhos Acadêmicos, Portal de Revistas USP, Portal de Livros Abertos da USP e Biblioteca de Obras Raras, Especiais e Documentos Históricos. Inclui também revistas eletrônicas do Portal de Periódicos Capes e Scielo, e periódicos impressos relevantes para as indústrias da mineração e do petróleo. Além disso, a biblioteca oferece suporte para levantamentos bibliográficos e normalização de trabalhos, com a assistência de um bibliotecário especializado.

Para materiais indisponíveis, a biblioteca auxilia na obtenção de cópias através de convênios com entidades nacionais e internacionais.

3.6. SALA “PARA O ALUNO” DO PMI

A Sala “Para o Aluno” do PMI é um espaço dedicado aos alunos de graduação, projetado para facilitar o estudo e a execução de tarefas didáticas. Este ambiente fomenta a discussão de temas variados, desde cultura geral e interesses estudantis até questões relacionadas aos desafios do ensino. Diferentemente do

Centro Acadêmico, cujo foco é mais amplo, a Sala “Para o Aluno” tem um papel importante no suporte à aprendizagem, nas discussões técnicas e no desenvolvimento de projetos acadêmicos.

Equipada com microcomputadores para uso dos estudantes, a sala serve como um centro de recursos onde os alunos podem acessar informações acadêmicas, realizar pesquisas e trabalhar em colaboração em projetos de grupo. A infraestrutura também inclui espaços de estudo confortáveis, que permitem aos alunos trabalhar individualmente ou em grupo de maneira eficaz.

Além disso, a Sala “Para o Aluno” do PMI é um local de convivência e interação, onde os estudantes podem compartilhar conhecimentos, trocar ideias e debater soluções para problemas técnicos. Esse espaço é essencial para promover a troca de experiências entre os alunos, enriquecendo o processo de aprendizagem e incentivando a colaboração e o desenvolvimento intelectual.

4. O CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

4.1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Nome do Curso:..... Curso de Graduação em Engenharia de Petróleo
 Instituição de Ensino:..... Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
 Localização:..... Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira
 Endereço: Av. Prof. Mello Moraes, 2373 - CEP 05508-030 - São Paulo/SP
 Modalidade de Ensino:..... Presencial
 Regime Acadêmico: Semestral
 Duração do Curso:..... 5 anos (10 semestres)
 Turno de Funcionamento: Tempo Integral
 Carga Horária Total:..... 4.365 horas
 Forma de Ingresso:..... Opção conjunta “Engenharia de Minas e Engenharia de Petróleo”
 Núcleo Comum: 4 semestres de uma estrutura curricular comum
 Opção pela Habilitação: Opção pela habilitação “Engenharia de Petróleo” ao final do 4º semestre
 Número de Vagas: 65 vagas na opção “Engenharia de Minas e Engenharia de Petróleo”

4.2. JUSTIFICATIVA

O curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP contribui para a relevância do setor de óleo e gás na economia brasileira, dado o papel significativo do setor no Produto Interno Bruto (PIB) do país. Este setor, um dos principais motores econômicos, não só fomenta o crescimento como também cria empregos e gera riqueza. Como um dos principais produtores de petróleo do mundo, o Brasil está entre os países com maior capacidade de diversificação da matriz energética. O país atua na descarbonização e na transição energética, com a indústria de óleo e gás como suporte econômico, essencial para a estabilidade financeira e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Os Engenheiros de Petróleo desempenham papel fundamental em toda a cadeia produtiva do petróleo, com ênfase nos segmentos de exploração e produção de óleo e gás. Eles são responsáveis pela produção de energia e matérias-primas necessárias para diversas indústrias. As reservas offshore do Brasil, especialmente no pré-sal, sublinham a importância estratégica deste setor para o país. Além de ser uma das maiores do mundo, a indústria de petróleo brasileira é chave para o superávit da balança comercial, gerando empregos

e renda significativos. De fato, é responsável por centenas de milhares de empregos diretos e indiretos, sendo um pilar principal das exportações nacionais.

Os Engenheiros de Petróleo são essenciais desde o planejamento e desenvolvimento de campos petrolíferos até a gestão de operações complexas e a minimização de impactos ambientais. A sustentabilidade e a responsabilidade ambiental são essenciais, alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, reforçando a necessidade de formar profissionais capacitados para enfrentar esses desafios. O curso de Engenharia de Petróleo na Escola Politécnica da USP justifica-se por diversos motivos, incluindo a demanda do mercado, a necessidade de inovação tecnológica e a importância da sustentabilidade e responsabilidade ambiental.

Além disso, a indústria do petróleo promove o desenvolvimento em regiões remotas do Brasil e melhora a qualidade de vida da população. A formação de Engenheiros conscientes socialmente e capazes de trabalhar em contextos desafiadores é importante para o desenvolvimento equilibrado do país. A Escola Politécnica da USP, com sua excelência acadêmica, está apta a oferecer uma educação avançada e multidisciplinar, preparando os estudantes para os desafios técnicos do setor. A localização da Universidade de São Paulo em São Paulo, um centro econômico e industrial, facilita parcerias estratégicas com empresas do setor, resultando em estágios e projetos de pesquisa aplicada que beneficiam a empregabilidade dos graduados. Formar Engenheiros de Petróleo na USP também pode influenciar o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes para o setor, permitindo que os graduados contribuam com sua expertise técnica e prática.

Esses aspectos mostram como o curso de Engenharia de Petróleo na Escola Politécnica da USP não apenas atende às necessidades diretas de uma indústria vital, mas também contribui significativamente para o desenvolvimento tecnológico, ambiental e social do Brasil, promovendo o avanço técnico e científico e garantindo o desenvolvimento sustentável e responsável do setor.

4.3. OBJETIVOS

O curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP tem como objetivo formar Engenheiros de Petróleo altamente qualificados, adotando uma abordagem holística que integra ciência, tecnologia, gestão, sustentabilidade e responsabilidade social.

No Brasil, a atividade do Engenheiro de Petróleo é regulamentada pela Lei nº 5.194, de 1966, que define as competências dos profissionais de engenharia, arquitetura e agronomia. Segundo a lei, esses profissionais são responsáveis pelo desempenho de atividades nos campos de planejamento, projeto, especificação, supervisão e execução de obras e serviços técnicos. A Resolução nº 218, de 1973, do CONFEA, complementa essa definição ao listar as atividades específicas que os Engenheiros de Petróleo podem executar, incluindo a exploração, a perfuração de poços, a produção e o tratamento de óleo e gás, além da gestão de recursos energéticos. Essas normas garantem que o exercício profissional seja feito por indivíduos qualificados, assegurando a segurança, a eficiência e a sustentabilidade das operações.

Alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, o curso enfatiza práticas sustentáveis. O curso de Engenharia de Petróleo da EPUSP prepara engenheiros para implementar soluções inovadoras e sustentáveis nos desafios da indústria do petróleo, com foco na conservação de recursos, redução do impacto ambiental e promoção do desenvolvimento econômico e social. Os estudantes são encorajados a desenvolver projetos e pesquisas que harmonizem as operações petrolíferas com os ODS da ONU, como a

gestão eficaz de recursos energéticos, a minimização da geração de resíduos e emissões e o desenvolvimento de comunidades sustentáveis.

O curso também tem como objetivo promover a igualdade de gênero e inclusão, capacitando os futuros profissionais a criarem ambientes de trabalho seguros e inclusivos na indústria do petróleo. A ênfase na inovação e tecnologia é determinante para enfrentar os desafios atuais e futuros do setor, incluindo a adaptação às mudanças climáticas e contribuição para uma economia mais verde e sustentável.

Dessa forma, o curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP se propõe a combinar excelência técnica com responsabilidade socioambiental, formando engenheiros não só aptos às demandas da indústria do petróleo, mas também como agentes de mudança para um futuro mais sustentável.

4.4. PERFIL DO EGRESSO

Conforme estabelecido pelo Decreto Federal nº 23.569 de 11/12/1933, pelo sistema CONFEA/CREA da Resolução 218 de 29/06/1973, e em alinhamento com as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia na Resolução CNE/CES nº 2 de 24/04/2019, o perfil do egresso do curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP é definido por uma sólida formação técnica voltada para a atuação na indústria do petróleo, complementada por uma visão ampla e humanista, que valoriza a crítica, a criatividade e a ética. Espera-se que o egresso seja capaz de identificar necessidades e resolver problemas de Engenharia de maneira inovadora, desenvolvendo tecnologias avançadas e empreendedoras para lidar com desafios complexos na indústria do petróleo. Além disso, deve demonstrar comprometimento com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável, buscando minimizar os impactos negativos da produção de óleo e gás e promover o bem-estar das comunidades afetadas. O objetivo é formar profissionais competentes, responsáveis e inovadores, que contribuam para o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida da população brasileira.

4.5. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Para atender às atribuições profissionais previstas em lei e em conformidade com as diretrizes curriculares nacionais, as competências e habilidades almejadas para o Engenheiro de Petróleo formado pela Escola Politécnica da USP, são:

COMPETÊNCIA I: Formular soluções de Engenharia considerando usuários, contextos e aspectos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos.

Competência para formular soluções desejáveis de Engenharia ao analisar e compreender os usuários e seus contextos, utilizando técnicas apropriadas de observação, registro e análise das necessidades, considerando aspectos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos, e concebendo soluções criativas e sistêmicas.

Habilidades:

1. Habilidade em análise de usuários e contextos: capacidade de observar, compreender e analisar as necessidades dos usuários de projetos de produção de óleo e gás, levando em consideração aspectos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos.
2. Habilidade em aplicação de técnicas de pesquisa: capacidade de compreender e aplicar técnicas adequadas de pesquisa, coleta de dados e análise para avaliar os contextos e identificar as demandas pertinentes aos projetos de produção de óleo e gás.

-
3. Habilidade em concepção criativa e sistêmica: capacidade de conceber soluções inovadoras e abrangentes, integrando elementos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos, com o objetivo de criar soluções desejáveis para a indústria do petróleo.

COMPETÊNCIA II: Analisar fenômenos físicos e químicos usando modelos e ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação.

Competência para analisar e compreender fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, utilizando ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação para prever resultados, conceber experimentos e verificar e validar os modelos.

Habilidades:

1. Habilidade em análise e compreensão de fenômenos físicos e químicos: capacidade de interpretar e compreender os fenômenos físicos e químicos envolvidos nos processos de produção de óleo e gás, utilizando modelos simbólicos, físicos e outros.
2. Habilidade em aplicação de ferramentas matemáticas e estatísticas: capacidade de aplicar ferramentas matemáticas e estatísticas na análise e previsão de resultados em projetos de produção de óleo e gás.
3. Habilidade em utilização de ferramentas computacionais e de simulação: capacidade de aplicar ferramentas computacionais e de simulação para projetar experimentos e prever resultados em atividades relacionadas à indústria do petróleo.
4. Habilidade em concepção, verificação e validação de modelos: capacidade de projetar experimentos, verificar e validar os modelos utilizados na Engenharia de Petróleo, garantindo a confiabilidade dos resultados obtidos.

COMPETÊNCIA III: Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos ou processos com soluções criativas, viáveis e sustentáveis, aplicando conceitos de gestão de projetos.

Competência para conceber, projetar e analisar sistemas, produtos, componentes ou processos, utilizando soluções criativas, viáveis e economicamente sustentáveis, determinando parâmetros construtivos e operacionais, aplicando conceitos de gestão para coordenar projetos e serviços de Engenharia.

Habilidades:

1. Habilidade em concepção de projeto de engenharia: capacidade de criar soluções inovadoras e eficientes para sistemas, produtos, componentes ou processos relacionados às atividades de exploração, perfuração de poços, produção, processamento e transporte de petróleo e gás natural, levando em consideração critérios técnicos, econômicos e sustentáveis.
 2. Habilidade em exploração de reservatórios de óleo e gás: capacidade de analisar informações georreferenciadas em escalas de reservatório e poço, analisar e interpretar dados geofísicos para identificar estruturas, litologias e fluidos relacionados aos reservatórios de óleo e gás e planejar a implementação de programas de perfuração exploratória.
 3. Habilidade em perfuração de poços: capacidade de planejar, supervisionar e controlar parâmetros de perfuração de poços de petróleo, assegurando a seleção adequada de equipamentos e fluidos, visando garantir segurança e eficiência operacional.
 4. Habilidade em produção de óleo e gás e processamento: capacidade de projetar e operar sistemas de produção eficientes e seguros, otimizando a extração e aplicando métodos avançados de estimulação e recuperação, além de projetar e operar unidades de processamento, realizando análises de qualidade e controle de processos.
-

5. Habilidade em análise de viabilidade: capacidade de realizar análises de viabilidade técnica, econômica e ambiental para avaliar a viabilidade de implementação das alternativas e soluções propostas, considerando aspectos como custos, recursos disponíveis e impactos ambientais e sociais nos projetos de produção de óleo e gás, ao longo de todo o seu ciclo de vida.
6. Habilidade em gestão de projetos e serviços de engenharia: capacidade de aplicar conceitos de gestão de projetos para coordenar e liderar equipes multidisciplinares, estabelecer metas, planejar atividades, monitorar o progresso, gerenciar recursos e garantir a entrega eficiente dos projetos e serviços de Engenharia na indústria do petróleo.

COMPETÊNCIA IV: Aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar e controlar soluções de Engenharia considerando recursos e impactos.

Competência para aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar e controlar a implantação das soluções de Engenharia, gerindo a força de trabalho, recursos físicos e desenvolvendo sensibilidade global nas organizações, projetando estruturas empreendedoras, avaliando criticamente os impactos sociais, legais, econômicos e ambientais das soluções propostas.

Habilidades:

1. Habilidade em gerenciamento de recursos: capacidade de gerir eficientemente a força de trabalho e os recursos físicos necessários para a implementação das soluções de Engenharia, garantindo o adequado uso dos recursos disponíveis nas atividades de exploração, perfuração de poços, produção, processamento e transporte de petróleo e gás natural.
2. Habilidade em análise de impactos: capacidade de realizar análises críticas e abrangentes dos impactos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos das soluções propostas, levando em consideração as necessidades das comunidades afetadas e das partes interessadas, a conformidade com as regulamentações e a busca por soluções sustentáveis para a indústria do petróleo.

COMPETÊNCIA V: Comunicar-se eficazmente por meio da escrita, oralidade e gráficos, utilizando tecnologias digitais e mantendo-se atualizado.

Competência para se comunicar eficazmente por meio da escrita, oralidade e gráficos, expressando-se adequadamente em diferentes idiomas, utilizando as tecnologias digitais de informação e comunicação de forma consistente e mantendo-se atualizado com os métodos e tecnologias disponíveis.

Habilidades:

1. Habilidade em comunicação escrita: capacidade de redigir textos claros, coerentes e objetivos, utilizando uma linguagem técnica adequada, para transmitir informações de forma precisa e eficaz.
2. Habilidade em comunicação oral: capacidade de expressar-se de maneira clara, articulada e persuasiva em apresentações, reuniões e negociações, utilizando técnicas de comunicação verbal eficientes.
3. Habilidade em comunicação gráfica: capacidade de analisar e criar representações gráficas, como fluxogramas, gráficos e mapas, para transmitir informações complexas de forma visualmente compreensível.

COMPETÊNCIA VI: Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares de forma ética, colaborativa e profissional, reconhecendo e valorizando a diversidade.

Competência para trabalhar e liderar equipes multidisciplinares, interagindo com diferentes culturas, atuando de forma colaborativa, ética e profissional, gerenciando projetos, definindo estratégias, reconhecendo e

convivendo com diferenças socioculturais, preparando-se para liderar empreendimentos em aspectos de produção, finanças, pessoal e mercado.

Habilidades:

1. Habilidade em comunicação intercultural: capacidade de compreender e se adaptar a diferentes culturas, sendo sensível às diversidades e promovendo a comunicação efetiva entre membros de equipes multidisciplinares, garantindo a colaboração e a compreensão mútua em projetos de produção de óleo e gás.
2. Habilidade em gestão estratégica: capacidade de criar planos estratégicos, estabelecendo metas, identificando recursos necessários e definindo as melhores estratégias para alcançar os objetivos dos empreendimentos, considerando os aspectos de produção, finanças, pessoal e mercado.

COMPETÊNCIA VII: Conhecer e aplicar a legislação e normas com ética, avaliando impactos e agindo em conformidade com responsabilidade profissional.

Competência para conhecer e aplicar com ética a legislação e atos normativos no exercício da profissão, compreendendo sua responsabilidade profissional e avaliando os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente, atuando sempre com respeito à legislação e ética em todas as atividades.

Habilidades:

1. Habilidade em avaliação de questões legais: capacidade de compreender e interpretar as fontes legais, incluindo aquelas relacionadas à segurança do trabalho, meio ambiente e responsabilidade social, para cumprir corretamente os requisitos e obrigações aplicáveis à indústria do petróleo.
2. Habilidade em avaliação de impacto ambiental e social: capacidade de realizar avaliações abrangentes de impacto ambiental e social, identificando potenciais riscos e efeitos adversos das atividades de produção de óleo e gás, engajando as comunidades afetadas e as partes interessadas no processo decisório e propondo medidas mitigadoras para minimizar esses impactos.
3. Habilidade em avaliação de questões éticas: capacidade de analisar questões éticas relacionadas às atividades de produção de óleo e gás, considerando os valores profissionais, princípios éticos e responsabilidade social envolvidos, a fim de tomar decisões fundamentadas e responsáveis.

COMPETÊNCIA VIII: Aprender autonomamente, lidar com complexidade, atualizar-se e promover a inovação por meio de uma atitude investigativa.

Competência para aprender de forma autônoma, lidar com situações complexas e contextos em constante evolução, atualizando-se sobre avanços científicos, tecnológicos e desafios da inovação, assumindo uma atitude investigativa, visando à aprendizagem contínua, produção de conhecimento e desenvolvimento de novas tecnologias.

Habilidades:

1. Habilidade em aprendizado autônomo: capacidade de desenvolver estratégias e métodos eficazes para a aprendizagem autodirigida, como identificação de fontes confiáveis de informação, organização do tempo e autogestão do estudo, visando à atualização constante sobre avanços científicos, tecnológicos e desafios da inovação na indústria do petróleo.
 2. Habilidade em resolução de problemas complexos: capacidade para analisar e abordar situações complexas na indústria do petróleo, aplicando pensamento crítico, análise de dados, capacidade de síntese e criatividade na busca por soluções efetivas e inovadoras.
-



Figura 1: Competências definidas para o curso de Engenharia de Petróleo

4.6. ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS

De acordo com a Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, o Engenheiro de Petróleo é responsável pela prospecção de reservatórios de óleo e gás, realizando estudos em formações geológicas para identificar locais com potencial de acumulação desses recursos. Supervisiona a perfuração de poços, define métodos de extração e planeja e executa operações seguras e eficientes na produção de hidrocarbonetos. Na construção de infraestruturas de produção, coordena a instalação de plataformas e a montagem de dutos para o transporte de óleo e gás. O Engenheiro de Petróleo também conduz o processamento de óleo e gás, que inclui a separação, tratamento e purificação, com o objetivo de maximizar o aproveitamento dos recursos e reduzir impactos ambientais. Além disso, supervisiona serviços correlatos, focando na otimização dos processos, na segurança operacional e no respeito ao meio ambiente.

Estas atribuições profissionais estão relacionadas às seguintes atividades na indústria do petróleo:

1. Supervisão, coordenação e orientação técnica.
2. Estudo, planejamento, projeto e especificação.
3. Estudo de viabilidade técnico-econômica.
4. Assistência, assessoria e consultoria.
5. Direção de obra e serviço técnico.
6. Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico.

7. Desempenho de cargo e função técnica.
8. Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica e extensão.
9. Elaboração de orçamento.
10. Padronização, mensuração e controle de qualidade.
11. Execução de obra e serviço técnico.
12. Fiscalização de obra e serviço técnico.
13. Produção técnica e especializada.
14. Condução de trabalho técnico.
15. Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção.
16. Execução de instalação, montagem e reparo.
17. Operação e manutenção de equipamento e instalação.
18. Execução de desenho técnico.

4.7. EXPERIÊNCIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

As experiências de ensino e aprendizagem empregadas no curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP têm como objetivo capacitar os alunos a adquirir habilidades e desenvolver competências necessárias para atuar na indústria do petróleo brasileira. O principal foco é formar Engenheiros de Petróleo que contribuam para o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida no Brasil.

O curso é organizado em aulas teóricas e práticas que englobam ciências básicas, tais como matemática, física e química, além de temas gerais de engenharia e tópicos especializados em exploração e produção de petróleo. Conta com laboratórios equipados para a realização de experimentos e pesquisas nessas áreas, oferecendo aos alunos experiências práticas importantes.

A interdisciplinaridade é fundamental no curso de Engenharia de Petróleo, fornecendo aos alunos uma compreensão ampla por meio do ensino integrado. A ênfase em gestão de projetos, liderança e comunicação é vital para o desenvolvimento profissional do Engenheiro de Petróleo.

A execução de projetos de engenharia constitui um elemento essencial do curso. Esses projetos visam reproduzir desafios industriais reais, motivando os estudantes a empregar as teorias estudadas na resolução de problemas concretos e no desenvolvimento de soluções inovadoras. Utiliza-se a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) para expor os alunos a cenários complexos, aprimorando suas competências em pesquisa, análise crítica e solução de problemas.

A interação com o campo profissional é fundamental, incluindo visitas técnicas e trabalho de campo em regiões produtoras, permitindo que os alunos observem a aplicação prática dos conceitos teóricos. Estágios e cooperação com empresas do setor são essenciais para fornecer experiência prática e uma compreensão do ambiente de trabalho na Engenharia de Petróleo.

O curso enfatiza a pesquisa e a inovação, motivando os alunos a se envolverem em projetos de Iniciação Científica focados no desenvolvimento de novas tecnologias e métodos sustentáveis para a indústria do petróleo. Seminários e workshops com profissionais do setor são realizados regularmente, proporcionando aos alunos conhecimento sobre tendências e desafios atuais da área.

O treinamento no uso de tecnologias atuais e softwares específicos é valorizado no curso. Os alunos são treinados em ferramentas de modelagem, simulação e análise de dados, preparando-os para as demandas da indústria.

Por fim, o curso destaca a relevância da ética profissional e da responsabilidade social, preparando os alunos para tomar decisões conscientes e éticas em suas carreiras profissionais. Promove a educação continuada por meio de cursos de extensão, seminários e conferências, assegurando que os alunos se mantenham informados sobre as novidades e progressos tecnológicos na Engenharia de Petróleo.

As experiências de ensino e aprendizagem adotadas na Escola Politécnica da USP refletem o compromisso com uma educação integral, preparando os alunos com conhecimentos técnicos e habilidades adaptadas a um mercado de trabalho dinâmico. O objetivo é formar Engenheiros de Petróleo qualificados, prontos para enfrentar os desafios da indústria do petróleo e contribuir para o desenvolvimento sustentável do setor. O curso equilibra teoria e prática, pesquisa e aplicação, formando profissionais competentes e inovadores.

O detalhamento das experiências de ensino-aprendizagem empregadas é apresentado nos itens a seguir.

4.7.1. COMPETÊNCIA I: FORMULAR SOLUÇÕES DE ENGENHARIA CONSIDERANDO USUÁRIOS, CONTEXTOS E ASPECTOS SOCIAIS, CULTURAIS, LEGAIS, AMBIENTAIS E ECONÔMICOS

Para desenvolver esta competência, as experiências de ensino e aprendizagem incluem:

1. Análise de usuários e contextos: Os alunos são capacitados a observar e analisar as necessidades dos usuários de projetos de exploração e produção de petróleo, através de estudos de caso, visitas técnicas a empresas de petróleo, estágios supervisionados e seminários com profissionais do setor. Estas atividades permitem a compreensão aprofundada dos aspectos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos que influenciam os projetos da indústria petrolífera.
2. Aplicação de técnicas de pesquisa: São ministrados temas focados em métodos de pesquisa e coleta de dados, com ênfase em técnicas quantitativas e qualitativas. Os alunos aprendem a aplicar estas técnicas em projetos reais, com a orientação de professores e especialistas, fortalecendo sua capacidade de avaliar contextos e identificar demandas relevantes para a indústria petrolífera.
3. Concepção criativa e sistêmica: Para estimular a habilidade em conceber soluções inovadoras e abrangentes, são realizadas atividades voltadas à resolução de problemas complexos, nas quais os alunos trabalham em equipes para desenvolver soluções integradas, considerando elementos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos. Além disso, projetos interdisciplinares em colaboração com alunos de outros cursos da Escola Politécnica da USP, e da USP como um todo são incentivados, promovendo uma visão sistêmica e multidisciplinar.

4.7.2. COMPETÊNCIA II: ANALISAR FENÔMENOS FÍSICOS E QUÍMICOS USANDO MODELOS E FERRAMENTAS MATEMÁTICAS, ESTATÍSTICAS, COMPUTACIONAIS E DE SIMULAÇÃO

Para desenvolver esta competência, as experiências de ensino e aprendizagem incluem:

1. Análise e compreensão de fenômenos físicos e químicos: São ministradas disciplinas teóricas e práticas para desenvolver a capacidade de interpretar, compreender e modelar fenômenos físicos e químicos. Aulas em laboratório, com experimentos e demonstrações, proporcionam aos alunos a aplicação prática dos conceitos aprendidos, utilizando modelos simbólicos e físicos.
2. Aplicação de ferramentas matemáticas e estatísticas: Disciplinas especializadas em matemática e estatística são oferecidas, possibilitando que os alunos desenvolvam habilidades no uso dessas ferramentas para análise, modelagem e previsão de resultados em projetos de exploração e produção de petróleo. Problemas reais do setor são empregados para contextualizar o aprendizado.
3. Utilização de ferramentas computacionais e de simulação: Os alunos aprendem a usar programas e ferramentas computacionais avançadas, essenciais para o projeto de experimentos e a previsão de resultados na indústria do petróleo. São realizados projetos práticos e simulações para reforçar o aprendizado.
4. Concepção, verificação e validação de modelos: Atividades práticas e projetos são realizados, desafiando os alunos a projetar, verificar e validar modelos usados na Engenharia de Petróleo. Estas atividades incluem o uso de laboratórios e ferramentas de simulação, visando o desenvolvimento da competência dos alunos em assegurar a confiabilidade e aplicabilidade dos resultados de suas análises.

4.7.3. COMPETÊNCIA III: CONCEBER, PROJETAR E ANALISAR SISTEMAS, PRODUTOS OU PROCESSOS COM SOLUÇÕES CRIATIVAS, VIÁVEIS E SUSTENTÁVEIS, APLICANDO CONCEITOS DE GESTÃO DE PROJETOS

Para desenvolver esta competência, as experiências de ensino e aprendizagem incluem:

1. Concepção de projeto de engenharia: São implementados projetos práticos que desafiam os alunos a criar soluções inovadoras e eficientes para sistemas, produtos e processos na indústria do petróleo. Estes projetos incluem a análise de critérios técnicos, econômicos e sustentáveis, e são realizados em ambientes de sala de aula e laboratórios, bem como em colaboração com empresas e instituições do setor.
 2. Exploração de reservatórios de óleo e gás: Através de disciplinas teóricas e práticas em laboratório, os estudantes desenvolvem a capacidade de analisar informações georreferenciadas e interpretar dados geofísicos e multifontes em escalas de bacia, reservatório e poço. Complementarmente, organizam-se visitas técnicas e simulações de programas exploratórios para aplicação prática das habilidades e competências adquiridas.
 3. Perfuração de poços de petróleo: Os alunos aprendem a planejar, supervisionar e controlar os parâmetros de perfuração, garantindo a escolha adequada de equipamentos e fluidos. As disciplinas teóricas são complementadas por práticas laboratoriais e simulações computacionais, visando a compreensão de conceitos relativos à segurança e eficiência operacional.
 4. Produção e processamento de óleo e gás: Os estudantes são capacitados para projetar e operar sistemas de produção e unidades de processamento. Eles aprendem a otimizar a extração de óleo e gás através
-

de métodos de estimulação e recuperação, além de realizar análises de qualidade e controle de processos. As atividades práticas incluem simulações em laboratório e visitas técnicas.

5. Análise de viabilidade: Os alunos são capacitados a realizar análises de viabilidade técnica, econômica e ambiental de projetos de exploração e produção de petróleo. Isso é integrado em disciplinas que abordam avaliação de projetos, economia mineral e gestão ambiental.
6. Gestão de projetos e serviços de engenharia: o estudo de temas dedicados à gestão de projetos fornece aos alunos as ferramentas e técnicas necessárias para coordenar e liderar equipes multidisciplinares. Estes temas enfocam o estabelecimento de metas, planejamento de atividades, monitoramento do progresso, gerenciamento de recursos e entrega eficiente de resultados. Estudos de caso, simulações e projetos em grupo são usados para desenvolver essas habilidades.

4.7.4. COMPETÊNCIA IV: APLICAR CONCEITOS DE GESTÃO PARA PLANEJAR, SUPERVISIONAR E CONTROLAR SOLUÇÕES DE ENGENHARIA CONSIDERANDO RECURSOS E IMPACTOS

Para desenvolver esta competência, as experiências de ensino e aprendizagem incluem:

1. Gerenciamento de recursos: Os alunos são capacitados a gerir a força de trabalho e os recursos físicos através de atividades que abordam a gestão de recursos em projetos de engenharia. Estudos de caso e simulações práticas complementam o aprendizado, focando em cenários reais da indústria do petróleo.
2. Análise de impactos: São realizadas atividades práticas para desenvolver a capacidade de análise crítica dos impactos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos das soluções de engenharia. Essa formação é reforçada pela realização de projetos de pesquisa e visitas técnicas que proporcionam uma visão concreta sobre como as decisões de engenharia afetam as comunidades e o meio ambiente.

4.7.5. COMPETÊNCIA V: COMUNICAR-SE EFICAZMENTE POR MEIO DA ESCRITA, ORALIDADE E GRÁFICOS, UTILIZANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS E MANTENDO-SE ATUALIZADO

Para desenvolver esta competência, as experiências de ensino e aprendizagem incluem:

1. Comunicação escrita: O curso oferece uma série de atividades que estimulam a redação de textos técnicos, como relatórios, artigos e projetos. Estas atividades são integradas às disciplinas regulares e laboratórios, onde os alunos podem praticar a escrita técnica clara e objetiva, essencial na comunicação de informações precisas no campo da Engenharia de Petróleo.
2. Comunicação oral: São organizados apresentações e seminários, tanto em sala de aula quanto em eventos acadêmicos e profissionais, para desenvolver a habilidade de comunicação oral dos alunos. Eles são incentivados a participar de debates e discussões, aprimorando sua capacidade de expressar ideias de forma articulada e persuasiva.
3. Comunicação gráfica: Atividades específicas abordam a criação e interpretação de representações gráficas, como desenhos, esquemas, diagramas, fluxogramas e mapas. Os alunos também utilizam programas computacionais de desenho e modelagem em laboratórios e projetos, desenvolvendo a habilidade de transmitir informações complexas visualmente.

4.7.6. COMPETÊNCIA VI: TRABALHAR E LIDERAR EQUIPES MULTIDISCIPLINARES DE FORMA ÉTICA, COLABORATIVA E PROFISSIONAL, RECONHECENDO E VALORIZANDO A DIVERSIDADE

Para desenvolver esta competência, as experiências de ensino e aprendizagem incluem:

1. Comunicação intercultural: São promovidas e incentivadas atividades com foco em diversidade cultural e comunicação intercultural, proporcionando aos alunos a capacidade de compreender e se adaptar a diferentes culturas. A participação em projetos de grupo com estudantes de diferentes origens e formações incentiva a colaboração e a compreensão mútua.
2. Gestão estratégica: Conteúdos sobre gestão estratégica e liderança fazem parte do currículo, abordando a criação de planos estratégicos, estabelecimento de metas e identificação de recursos. Simulações de gestão de projetos permitem aos alunos aplicar esses conceitos em cenários práticos, considerando os aspectos de produção, finanças, pessoal e mercado.

4.7.7. COMPETÊNCIA VII: CONHECER E APLICAR A LEGISLAÇÃO E NORMAS COM ÉTICA, AVALIANDO IMPACTOS E AGINDO EM CONFORMIDADE COM RESPONSABILIDADE PROFISSIONAL

Para desenvolver esta competência, as experiências de ensino e aprendizagem incluem:

1. Avaliação de questões legais: Os alunos têm aulas teóricas e práticas sobre legislação e normas relacionadas à exploração e produção de petróleo, incluindo higiene ocupacional, segurança do trabalho, meio ambiente e responsabilidade social. Estudos de caso reais e visitas técnicas a empresas petrolíferas proporcionam um entendimento prático da aplicação dessas leis e regulamentos.
2. Avaliação de impacto ambiental e social: São realizadas atividades que abordam a realização de avaliações de impacto ambiental e social. Projetos de grupo e atividades de campo permitem aos alunos identificar e analisar os riscos e efeitos das atividades de exploração e produção de petróleo, envolvendo as comunidades e partes interessadas no processo decisório e no desenvolvimento de estratégias de mitigação.
3. Avaliação de questões éticas: Conteúdos sobre ética profissional são integrados ao currículo, incentivando a reflexão e a discussão sobre questões éticas na indústria do petróleo. São realizadas atividades que enfatizam a importância dos valores profissionais e princípios éticos na tomada de decisões.

4.7.8. COMPETÊNCIA VIII: APRENDER AUTONOMAMENTE, LIDAR COM COMPLEXIDADE, ATUALIZAR-SE E PROMOVER A INOVAÇÃO POR MEIO DE UMA ATITUDE INVESTIGATIVA

Para desenvolver esta competência, as experiências de ensino e aprendizagem incluem:

1. Aprendizado autônomo: O curso incentiva a autoaprendizagem através de atividades como pesquisa independente, projetos individuais e uso de plataformas de aprendizado online. Atividades sobre estratégias de estudo e a utilização de fontes de informação confiáveis são realizadas para auxiliar os alunos na autogestão do estudo e na atualização constante sobre avanços científicos e tecnológicos.
-

-
2. **Resolução de problemas complexos:** Os alunos são desafiados com problemas reais da indústria do petróleo em atividades práticas, projetos de grupo e estudos de caso. Essas atividades desenvolvem habilidades de pensamento crítico, análise de dados, síntese e criatividade, essenciais para abordar situações complexas e buscar soluções inovadoras.

4.7.9. RESUMO DAS EXPERIÊNCIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM EMPREGADAS NO CURSO

O curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP combina teoria e prática, incluindo laboratórios, projetos, visitas técnicas e parcerias com empresas, em alinhamento às Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia. A metodologia pedagógica foca em aprendizagem ativa, problemas reais, estudos de caso e projetos, enfatizando trabalho em equipe e colaboração, refletindo o ambiente multidisciplinar da indústria do petróleo.

O curso inclui conteúdos sobre ética, responsabilidade ambiental e sustentabilidade, e desenvolve habilidades interpessoais como comunicação e liderança. Atividades relacionadas a tecnologias emergentes e inovações na exploração e produção de petróleo oferecem uma perspectiva aplicada da prática profissional. A interação com profissionais e a participação em pesquisa aplicada em projetos de Iniciação Científica, aprimoram a formação teórica e competência técnica.

O curso combina experiências dentro e fora da sala de aula, incluindo visitas técnicas e estágios, para capacitar os alunos para os desafios da Engenharia de Petróleo. Palestras ministradas por profissionais e projetos interdisciplinares promovem a aplicação do conhecimento adquirido.

Os alunos aprendem a planejar, supervisionar e controlar soluções de engenharia, considerando recursos e impactos. A integração de tecnologias digitais atualiza-os com métodos e ferramentas modernas, preparando-os para comunicação eficaz e adaptação na indústria. Em resumo, o curso visa equipar os alunos com competências para enfrentar desafios profissionais responsavelmente, promovendo inovação e desenvolvimento contínuo.

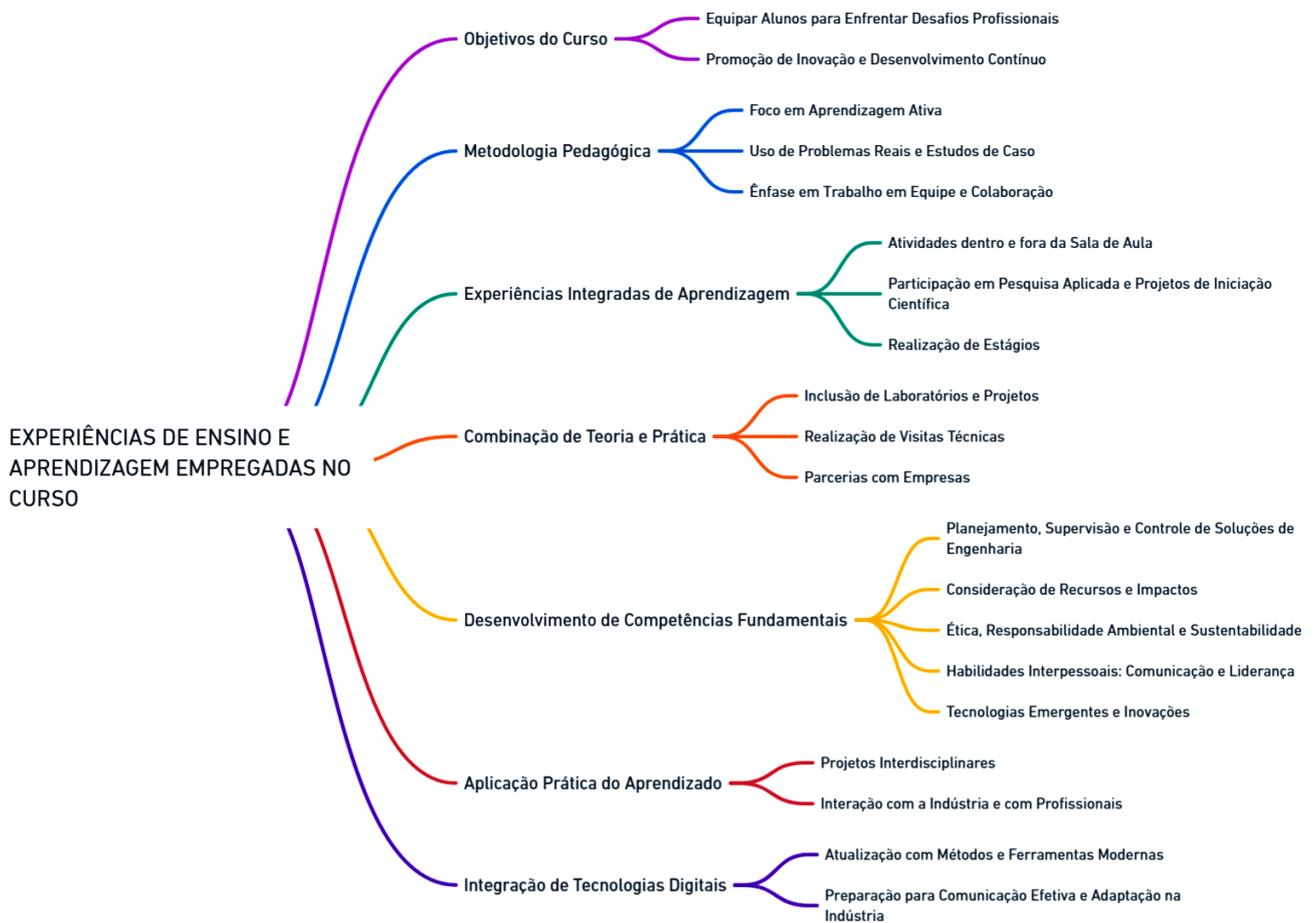


Figura 2: Experiências de ensino e aprendizagem empregadas no curso

4.8. CONTEÚDO CURRICULAR

A estrutura curricular do curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP cobre as áreas fundamentais para o exercício da profissão, dividindo-se em Conteúdo Básico, Profissionalizante e Específico. Estes três segmentos são essenciais para o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias ao Engenheiro de Petróleo, preparando-o para atuar na indústria do petróleo.

O Conteúdo Básico do curso de Engenharia de Petróleo é ministrado principalmente nos quatro primeiros semestres. Este período representa o núcleo comum para os estudantes que ingressam na opção conjunta “Engenharia de Minas e Engenharia de Petróleo” da Escola Politécnica da USP.

O Conteúdo Básico abrange disciplinas fundamentais para a formação de qualquer engenheiro. Inclui Cálculo Diferencial e Integral, necessário para analisar fenômenos físicos e químicos; Álgebra Linear, importante para a modelagem e análise de dados; e Estatística e Probabilidade, importantes para a tomada de decisões baseadas em dados. O curso também inclui o ensino de Física, tanto teórica quanto experimental, com foco em Mecânica, para compreender forças atuantes nos projetos de engenharia. Computação e Métodos Numéricos são ferramentas essenciais para modelagem e automação de processos. As disciplinas de Química Inorgânica, Orgânica e Físico-Química são incluídas para o estudo das propriedades dos minerais e reagentes utilizados na exploração e produção de petróleo. Além disso, o curso oferece Redação Acadêmica, habilidade vital para a comunicação técnica e científica eficiente.

Após completarem o núcleo comum de quatro semestres, os alunos escolhem entre Engenharia de Minas e Engenharia de Petróleo. A partir do quinto semestre, o foco se volta para as disciplinas do Conteúdo Profissionalizante de cada curso.

No segmento Profissionalizante, o curso de Engenharia de Petróleo aborda uma variedade de conhecimentos técnicos. Inclui disciplinas como Geometria e Representação Gráfica e Geomática, importantes para o registro, visualização e mapeamento de projetos de engenharia. A Eletricidade é abordada de forma teórica e experimental, e em conjunto com a Resistência dos Materiais são fundamentais para o projeto e manutenção de equipamentos e estruturas de exploração e produção de petróleo. Termodinâmica Aplicada e Elementos de Máquinas são imprescindíveis para compreender e desenvolver processos e maquinário da indústria petrolífera. O curso inclui Ciência e Engenharia dos Materiais, essenciais para o entendimento das propriedades dos materiais utilizados em equipamentos e estruturas, bem como para o conhecimento de sua degradação em condições operacionais extremas. Transformações Químicas, Conservação de Massa e Energia e Fenômenos de Transporte são abordados no contexto da produção e processamento do petróleo. Disciplinas como Administração, Economia, Gestão da Produção, Empreendedorismo e Inovação preparam os estudantes para os aspectos gerenciais e inovadores da indústria.

O Conteúdo Específico é central na formação em Engenharia de Petróleo, proporcionando um conhecimento especializado sobre todas as etapas da exploração e produção de hidrocarbonetos. A estrutura curricular abrange inicialmente disciplinas fundamentais como Minerais e Rochas, Geologia Geral, Estrutural, do Petróleo e Sedimentar, além de Geoestatística, importantes para compreender a formação e estrutura do subsolo e identificar potenciais reservatórios de petróleo. Complementando esses estudos, a Geofísica Aplicada à Engenharia de Petróleo e a Perfuração de Poços são essenciais para a investigação de características geológicas subsuperficiais. O curso inclui temas focados nas Propriedades de Fluidos do Petróleo, Termodinâmica e o estudo de Corrosão e Proteção, que são fundamentais para gerenciar os fluidos de reservatório e seus produtos, bem como, os insumos utilizados na exploração e produção de óleo e gás, de forma a compreender a produção e prevenir a deterioração das infraestruturas. A aplicação da Mecânica dos Fluidos em Dutos e Reservatórios, juntamente com a Engenharia de Reservatórios, Simulação de Reservatórios de Petróleo e o Projeto e Análise de Testes de Poços de Petróleo, prepara os alunos para a otimização dos processos de extração. As disciplinas de Geomecânica, Engenharia de Perfuração, Projeto de Poço e Completação, e Estimulação de Poços são fundamentais para entender e implementar técnicas avançadas de perfuração, construção e operação de poços de petróleo. A formação também aborda a Avaliação Econômica de Projetos de Óleo e Gás, Projeto de Sistemas Oceânicos, Cadeia de Suprimentos e Logística, além da Tecnologia do Gás Natural, capacitando os estudantes para enfrentar os desafios econômicos e logísticos do setor. Adicionalmente, a formação em Ciências Ambientais, Higiene Ocupacional e Gerenciamento de Risco de Segurança assegura que os futuros engenheiros saibam operar sistemas de maneira responsável e sustentável. Finalmente, o Projeto de Engenharia de Petróleo, Estágio Supervisionado e o Trabalho de Conclusão de Curso integram e aplicam todo o conhecimento adquirido, preparando os alunos para as demandas práticas da Engenharia de Petróleo.

A estrutura curricular do curso de Engenharia de Petróleo assegura que os formandos possuam conhecimentos teóricos e práticos, preparando-os para os desafios e inovações da indústria petrolífera.

A grade curricular atualizada do curso está disponível no sistema JupiterWeb da Universidade de São Paulo no endereço eletrônico:

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

4.8.1. 1º SEMESTRE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

O 1º semestre do curso de Engenharia de Petróleo é projetado para estabelecer uma base sólida em ciências básicas e introduzir os estudantes aos fundamentos da Engenharia. Esta fase inicial é importante para o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para o entendimento e a aplicação dos princípios de Engenharia em contextos mais complexos nos semestres subsequentes.

Estrutura Curricular:

4323101 - Física I

MAC2166 - Introdução à Computação

MAT2453 - Cálculo Diferencial e Integral I

MAT3457 - Álgebra Linear I

PCC3100 - Representação Gráfica para Projeto

PMI3102 - Introdução à Engenharia de Minas

PQI3101 - Fundamentos das Transformações Químicas

Contribuição para a Formação:

- Física I e Cálculo Diferencial e Integral I proporcionam uma compreensão profunda dos princípios físicos e matemáticos essenciais para todos os campos da Engenharia.
- Introdução à Computação desenvolve habilidades em computação e programação, ferramentas vitais para a análise e solução de problemas de Engenharia.
- Álgebra Linear I e Representação Gráfica para Projeto oferecem as habilidades matemáticas e de visualização necessárias para o projeto e análise de sistemas de Engenharia.
- Introdução à Engenharia de Minas e Fundamentos das Transformações Químicas introduzem os estudantes aos conceitos básicos de processos minerais e químicos, respectivamente, fundamentais para a especialização posterior em Engenharia de Petróleo.

O primeiro semestre constitui a base para estudos avançados em áreas como geologia, mecânica dos fluidos e engenharia de reservatórios, com competências desenvolvidas que se aplicam e expandem em disciplinas avançadas nos semestres seguintes. As Competências I e II são abordadas pelo desenvolvimento de habilidades analíticas e aplicação de conceitos básicos de Engenharia, enquanto a Competência VIII, que implica aprendizado autônomo e gestão de complexidades, é fomentada pela natureza desafiadora dos cursos. Este semestre é essencial para o desenvolvimento técnico e para estabelecer uma fundação sólida para o crescimento intelectual e profissional dos estudantes, garantindo uma preparação abrangente alinhada às Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de graduação em Engenharia de 2019.

4.8.2. 2º SEMESTRE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

O 2º semestre do curso de Engenharia de Petróleo visa aprofundar os conhecimentos básicos adquiridos no primeiro semestre e introduzir novas disciplinas que começam a focar em áreas específicas da Engenharia. Esta fase é essencial para preparar os estudantes para os desafios técnicos mais complexos nos semestres futuros.

Estrutura Curricular:

4323102 - Física II

MAT2454 - Cálculo Diferencial e Integral II

MAT3458 - Álgebra Linear II

PCC3101 - Geometria Gráfica para Engenharia
PME3100 - Mecânica I
PMI3302 - Introdução à Engenharia de Petróleo
PMT3100 - Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais
PQI3103 - Conservação de Massa e Energia

Contribuição para a Formação:

- Física II e Cálculo Diferencial e Integral II continuam o desenvolvimento de uma sólida base matemática e física, preparando os estudantes para aplicações mais específicas em Engenharia.
- Álgebra Linear II e Geometria Gráfica para Engenharia aprimoram as habilidades de modelagem e representação gráfica, importantes para a visualização e análise de problemas de Engenharia.
- Mecânica I introduz conceitos de dinâmica e estática, fundamentais para a compreensão das forças em sistemas físicos.
- Introdução à Engenharia de Petróleo, Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais, e Conservação de Massa e Energia introduzem os alunos às especificidades da Engenharia de Petróleo, destacando a importância do entendimento dos materiais e da conservação de energia nos processos de Engenharia.

O segundo semestre serve como ponte entre os fundamentos gerais da Engenharia e os conceitos específicos da Engenharia de Petróleo, que serão aprofundados nos semestres subsequentes. As habilidades desenvolvidas são importantes para o sucesso em disciplinas avançadas e especializadas. Este semestre reforça a Competência II pelo uso intensivo de modelos matemáticos e físicos e inicia o desenvolvimento da Competência IV, relacionada ao planejamento e controle de soluções de Engenharia, por meio de disciplinas focadas em projeto e conservação de energia. O segundo semestre consolida a base científica e técnica dos estudantes e introduz elementos específicos da Engenharia de Petróleo, preparando-os adequadamente para enfrentar desafios futuros e aplicar teoricamente os conceitos em práticas específicas.

4.8.3. 3º SEMESTRE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

O 3º semestre do curso de Engenharia de Petróleo avança na especialização dos estudantes, introduzindo disciplinas que combinam conhecimentos técnicos com aplicações práticas específicas da Engenharia de Petróleo. Este semestre é desenhado para começar a integrar conhecimentos multidisciplinares essenciais para a formação de um Engenheiro de Petróleo competente.

Estrutura Curricular:

303200 - Probabilidade
440208 - Introdução à Geologia
4323201 - Física Experimental A
4323203 - Física III
MAT2455 - Cálculo Diferencial e Integral III
PMI3103 - Matérias-Primas Minerais
PQI3203 - Fenômenos de Transporte I
PTR3111 - Geomática I
QFL2129 - Química Inorgânica

Contribuição para a Formação:

- Probabilidade, Física Experimental A e Física III aprofundam o entendimento em estatísticas e fenômenos físicos, importantes para análises preditivas e experimentais em Engenharia.
- Introdução à Geologia e Matérias-Primas Mineraias fornecem conhecimentos fundamentais sobre a composição e propriedades dos recursos naturais, essenciais para a exploração e produção de petróleo.
- Cálculo Diferencial e Integral III continua a expandir a capacidade analítica dos estudantes, necessária para resolver problemas complexos.
- Fenômenos de Transporte I e Geomática I introduzem conceitos importantes para a compreensão do movimento de fluidos e o uso de tecnologias geográficas na indústria do petróleo.
- Química Inorgânica estabelece a base química para processos de transformação e recuperação de recursos minerais.

Este semestre representa o início da transição da teoria para aplicações práticas, preparando os estudantes para disciplinas avançadas em geociências, dinâmica de fluidos e engenharia de reservatórios. A Competência III, centrada no projeto e análise de sistemas, é abordada com a introdução aos fenômenos de transporte e geomática. Simultaneamente, as Competências II e VII, que envolvem a aplicação de conhecimentos geológicos e químicos em Engenharia, são reforçadas, preparando os alunos para incorporar considerações ambientais e de sustentabilidade em projetos futuros. O terceiro semestre é importante, marcando uma virada para aplicações práticas e específicas, integrando conhecimentos variados e preparando os estudantes para enfrentar os desafios complexos da Engenharia de Petróleo, desenvolvendo uma perspectiva integrada e multidisciplinar.

4.8.4. 4º SEMESTRE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

No 4º semestre, o curso de Engenharia de Petróleo continua a construir sobre as bases estabelecidas anteriormente, introduzindo disciplinas que aprofundam o entendimento em áreas específicas e começam a preparar os estudantes para aplicações práticas avançadas e especializações futuras.

Estrutura Curricular:

4323202 - Física Experimental B

4323204 - Física IV

GMG0207 - Introdução aos Minerais e Rochas

MAT2456 - Cálculo Diferencial e Integral IV

PMI3021 - Técnicas de Caracterização de Materiais

PRO3200 - Estatística

QFL2308 - Introdução à Química Orgânica

QFL2426 - Físico-Química XVII

Contribuição para a Formação:

- Física Experimental B e Física IV expandem o conhecimento em física, com foco em experimentação e teorias complexas que são fundamentais para o entendimento de processos avançados na Engenharia.
- Introdução aos Minerais e Rochas e Técnicas de Caracterização de Materiais equipam os estudantes com o conhecimento necessário para identificar e analisar materiais geológicos, uma habilidade importante na exploração de petróleo.
- Cálculo Diferencial e Integral IV continua a desenvolver habilidades matemáticas avançadas para aplicações em Engenharia.

- Estatística proporciona as ferramentas necessárias para análise de dados e tomada de decisão baseada em informações quantitativas.
- Introdução à Química Orgânica e Físico-Química XVII aprofundam o entendimento em química, essencial para processos de transformação e análise de petróleo.

Este semestre é importante para consolidar o conhecimento técnico que fundamentará as disciplinas práticas nos semestres futuros, como engenharia de reservatórios e dinâmica de fluidos. Aprofunda a Competência II ao melhorar a capacidade de análise e aplicação de conceitos físicos e químicos em contextos reais. A Competência III é desenvolvida por meio do aprimoramento de habilidades para projetar e analisar sistemas complexos, com base nas disciplinas de física e matemática. O quarto semestre é fundamental para preparar os estudantes para as complexidades técnicas da Engenharia de Petróleo, integrando conhecimentos de física, matemática e química em aplicações práticas e preparando-os para especializações futuras.

4.8.5. 5º SEMESTRE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

O 5º semestre do curso de Engenharia de Petróleo marca uma transição significativa para aplicações mais diretas e especializadas dentro da área. As disciplinas oferecidas começam a explorar conceitos geológicos avançados, métodos numéricos e aspectos práticos da Engenharia de Petróleo, fortalecendo as habilidades necessárias para enfrentar desafios específicos da indústria.

Estrutura Curricular:

GMG0615 - Elementos de Geologia Estrutural

GSA0621 - Princípios de Geologia Sedimentar

MAP3121 - Métodos Numéricos e Aplicações

PEA3396 - Eletrotécnica Geral II

PEF3307 - Resistência dos Materiais

PMI3333 - Mecânica dos Fluidos Aplicada a Dutos para a Engenharia de Petróleo

PRO3821 - Fundamentos de Economia

Contribuição para a Formação:

- Elementos de Geologia Estrutural e Princípios de Geologia Sedimentar proporcionam um entendimento detalhado das formações rochosas e dos processos sedimentares, essenciais para a exploração e produção de petróleo.
- Métodos Numéricos e Aplicações equipa os estudantes com ferramentas para modelar e resolver problemas de Engenharia usando técnicas computacionais avançadas.
- Eletrotécnica Geral II e Resistência dos Materiais são importantes para o entendimento dos aspectos mecânicos e elétricos dos equipamentos utilizados na indústria do petróleo.
- Mecânica dos Fluidos Aplicada a Dutos para a Engenharia de Petróleo foca na dinâmica de fluidos em condições específicas de transporte, vital para o projeto e manutenção de infraestrutura de petróleo.
- Fundamentos de Economia introduz conceitos econômicos que ajudam na compreensão do mercado de energia e na análise de viabilidade de projetos.

Este semestre é importante para estabelecer uma base sólida em geociências e engenharia aplicada, preparando os estudantes para disciplinas avançadas e específicas, como engenharia de reservatórios e perfuração. Reforça a Competência III e VII pela integração de conhecimentos técnicos e práticos na realidade da Engenharia de Petróleo, com foco na sustentabilidade e ética profissional. A Competência IV é enfatizada pelo desenvolvimento de habilidades para planejar e controlar soluções de Engenharia, considerando

recursos e impactos econômicos. O quinto semestre é fundamental para preparar os estudantes para os desafios técnicos e práticos da Engenharia de Petróleo, integrando conhecimentos geológicos, mecânicos e econômicos em um contexto aplicado.

4.8.6. 6º SEMESTRE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

O 6º semestre intensifica o foco na aplicação de conceitos teóricos em cenários práticos e complexos da Engenharia de Petróleo. Este período é importante para a introdução de disciplinas especializadas que abordam a mecânica dos fluidos em reservatórios, geomecânica, e outros aspectos vitais da indústria do óleo e gás.

Estrutura Curricular:

PEA3397 - Laboratório de Eletrotécnica Geral

PMI3304 - Geomecânica Aplicada à Engenharia de Petróleo

PMI3315 - Tópicos Especiais de Química Aplicados à Engenharia de Petróleo

PMI3317 - Mecânica dos Fluidos Aplicada a Reservatórios

PQI3440 - Propriedades de Fluidos do Petróleo

PMI3329 - Fundamentos de Termodinâmica para Engenharia de Petróleo

PMI3334 - Introdução às Ciências Ambientais Aplicadas à Engenharia de Petróleo

GSA0602 - Introdução à Geoestatística

PRO3850 - Introdução à Gestão da Produção

Contribuição para a Formação:

- Laboratório de Eletrotécnica Geral e Tópicos Especiais de Química proporcionam uma experiência prática avançada em eletricidade e química aplicada.
- Geomecânica Aplicada à Engenharia de Petróleo e Mecânica dos Fluidos Aplicada a Reservatórios são essenciais para compreender os comportamentos físicos dos reservatórios e otimizar a perfuração de poços e a extração de hidrocarbonetos.
- Propriedades de Fluidos do Petróleo e Fundamentos de Termodinâmica para Engenharia de Petróleo aprofundam o conhecimento sobre as características físicas e químicas dos fluidos petrolíferos.
- Introdução às Ciências Ambientais Aplicadas à Engenharia de Petróleo enfatiza a importância da sustentabilidade e da gestão ambiental na indústria.
- Introdução à Geoestatística ajuda na análise de dados geológicos e na modelagem de reservatórios.
- Introdução à Gestão da Produção oferece uma visão sobre os aspectos gerenciais da produção de petróleo.

O sexto semestre é projetado para integrar e aplicar conhecimentos de Engenharia e ciências fundamentais em contextos específicos da Engenharia de Petróleo, preparando os estudantes para desafios avançados e interdisciplinares em futuras disciplinas mais especializadas. É importante para o desenvolvimento da Competência III, focando na concepção e análise de sistemas e processos relacionados à exploração e produção de petróleo. A Competência VI é reforçada pela necessidade de trabalho em equipe em laboratórios e projetos, enquanto a Competência VII é abordada pela integração de conceitos de sustentabilidade e ética nas práticas de Engenharia. O sexto semestre representa um período de consolidação e expansão dos conhecimentos técnicos com aplicação direta na indústria do petróleo, promovendo uma compreensão integrada dos desafios técnicos e ambientais enfrentados pelos Engenheiros de Petróleo.

4.8.7. 7º SEMESTRE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

O 7º semestre do curso de Engenharia de Petróleo foca em aprofundar o conhecimento em disciplinas especializadas que são importantes para a exploração, análise e gestão de reservatórios de óleo e gás. Este semestre também introduz conceitos importantes de engenharia e gestão aplicados diretamente à indústria do petróleo.

Estrutura Curricular:

GSA0463 - Geologia do Petróleo

PMI3339 - Engenharia de Reservatórios I

PMR3320 - Introdução aos Elementos de Máquinas

PRO3810 - Introdução à Administração

PMI3911 - Fundamentos de Corrosão e Proteção Aplicados à Indústria do Petróleo e Gás

PMI3440 - Engenharia de Perfuração

PMI3209 - Higiene Ocupacional

PMI3319 - Geofísica Aplicada à Engenharia de Petróleo

PMI3331 - Geomática Aplicada à Engenharia de Petróleo

Contribuição para a Formação:

- Geologia do Petróleo e Geofísica Aplicada à Engenharia de Petróleo fornecem conhecimentos fundamentais sobre a formação e exploração de reservatórios de petróleo.
- Engenharia de Reservatórios I e Engenharia de Perfuração são essenciais para entender os métodos técnicos de acesso e extração de hidrocarbonetos.
- Fundamentos de Corrosão e Proteção e Higiene Ocupacional abordam aspectos críticos da manutenção da segurança e integridade tanto das instalações quanto da saúde ocupacional.
- Introdução aos Elementos de Máquinas e Geomática Aplicada à Engenharia de Petróleo desenvolvem habilidades práticas em mecânica e tecnologias de informação geográfica.
- Introdução à Administração oferece uma visão gerencial e administrativa necessária para a gestão de projetos e operações na indústria do petróleo.

Este semestre é um ponto de transição para aplicações mais avançadas e especializadas, preparando os estudantes para as complexidades da gestão de projetos e operações em Engenharia de Petróleo. Aprofunda as Competências III e IV ao desenvolver habilidades em projetar e gerenciar sistemas e processos complexos, com forte consideração por aspectos econômicos e ambientais. Fortalece a Competência VII, abordando ética, legislação e impactos ambientais, preparando os estudantes para atuar de forma responsável e sustentável na indústria. O sétimo semestre é fundamental para equipar os estudantes com conhecimentos técnicos avançados e habilidades de gestão, importantes para a atuação eficaz e ética como Engenheiros de Petróleo, enfrentando os desafios contemporâneos da indústria.

4.8.8. 8º SEMESTRE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

No 8º semestre, o curso de Engenharia de Petróleo concentra-se em ampliar e integrar os conhecimentos avançados em engenharia de reservatórios, análise de projetos, e técnicas de perfuração e completação de poços. Este semestre é desenhado para preparar os estudantes para as responsabilidades técnicas e gerenciais de alto nível na indústria do petróleo.

Estrutura Curricular:

PMI3341 - Avaliação Econômica de Projetos de Óleo e Gás

PNV3426 - Introdução a Projetos de Sistemas Oceânicos para Extração de Petróleo

PMI3344 - Engenharia de Reservatórios II

PMI3345 - Completação e Estimulação de Poços

PMI3346 - Simulação de Reservatórios de Petróleo

PMI3347 - Projeto e Análise de Testes de Poços de Petróleo

PMI3348 - Projeto de Engenharia de Petróleo

PMI3928 - Perfilagem de Poços

PMI3226 - Gerenciamento de Risco de Segurança

Contribuição para a Formação:

- Engenharia de Reservatórios II, Simulação de Reservatórios de Petróleo, e Projeto e Análise de Testes de Poços de Petróleo aprofundam o entendimento e a capacidade de manipulação de complexidades técnicas envolvidas na gestão de reservatórios.
- Completação e Estimulação de Poços e Perfilagem de Poços equipam os estudantes com técnicas avançadas para otimização da produção de poços.
- Avaliação Econômica de Projetos de Óleo e Gás e Gerenciamento de Risco de Segurança introduzem habilidades essenciais em avaliação financeira e gestão de riscos, fundamentais para a viabilidade e segurança das operações de exploração e produção de petróleo.
- Introdução a Projetos de Sistemas Oceânicos para Extração de Petróleo aborda os desafios específicos da Engenharia offshore, um campo vital e desafiador dentro da indústria do petróleo.

Este semestre é importante para consolidar habilidades técnicas e de gestão, preparando os estudantes para papéis de liderança e decisão na indústria do petróleo, especialmente em ambientes de alto risco e tecnologicamente complexos. Reforça a Competência III, com foco no projeto e análise avançada de sistemas de Engenharia de Petróleo. As Competências IV e VII são fundamentais, integrando conceitos de gestão de projetos e considerações éticas e de impacto ambiental nas decisões de Engenharia. O oitavo semestre é fundamental para desenvolver uma compreensão integrada e avançada das técnicas de Engenharia de Petróleo, enfocando aplicação, inovação e responsabilidade na gestão de projetos complexos e desafiadores.

4.8.9. 9º SEMESTRE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

No 9º semestre do curso de Engenharia de Petróleo, a ênfase é na integração e aplicação prática dos conhecimentos acumulados através do estágio, do projeto de conclusão de curso, e de disciplinas optativas eletivas que permitem aos estudantes especializar-se em áreas de interesse específico dentro da indústria do petróleo.

Estrutura Curricular:

PMI3343 - Trabalho de Conclusão de Curso I

PMI3351 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Petróleo

PMI3927 - Inteligência Computacional Aplicada à Indústria de Petróleo

PMI3921 - A Tecnologia do Gás Natural

PEA3527 - Introdução à Instrumentação Industrial

PMI3933 - Introdução a Métodos Numéricos para a Dinâmica dos Flúidos e Transferência de Calor

PMI3913 - Sistemas Submarinos para Produção de Petróleo

PMI3925 - Vibrações Mecânicas

PMI3926 - Produtos Químicos na Produção de Petróleo e Gás

PMI3931 - Engenharia de Reservatórios III

PMI3912 - Cadeia de Suprimentos e Logística de Petróleo e Gás

Contribuição para a Formação:

- Trabalho de Conclusão de Curso I e Estágio Supervisionado são componentes práticos que permitem aos estudantes aplicar teoria à prática em um ambiente real de trabalho, essencial para a formação de habilidades profissionais.
- Inteligência Computacional Aplicada à Indústria de Petróleo desenvolve competências em análise de dados e soluções tecnológicas, preparando os estudantes para desafios digitais na indústria.
- As disciplinas eletivas oferecem aos estudantes a oportunidade de se aprofundar em tópicos específicos como sistemas submarinos, dinâmica dos fluidos, instrumentação industrial, e mais. Isso permite uma personalização do aprendizado de acordo com as aspirações e interesses de carreira de cada estudante.

Este semestre é estratégico para fortalecer a autonomia do estudante na escolha de caminhos que alinham interesses acadêmicos com aspirações profissionais, consolidando também uma base prática forte através do estágio e do trabalho de conclusão de curso. O foco em disciplinas obrigatórias e optativas eletivas reforça a Competência VI, relacionada ao trabalho em equipe e liderança, e a Competência VIII, que envolve aprendizado autônomo e resolução de problemas complexos, preparando os estudantes para enfrentar desafios contemporâneos e futuros na indústria. O nono semestre, com seu modelo flexível e foco em aplicação prática, é vital para que os estudantes desenvolvam uma visão clara de suas áreas de especialização e se preparem efetivamente para as demandas do mercado de trabalho na indústria do petróleo.

4.8.10. 10º SEMESTRE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

O 10º e último semestre do curso de Engenharia de Petróleo é dedicado à conclusão da formação acadêmica, com um forte foco em integrar e aplicar todos os conhecimentos e habilidades desenvolvidos ao longo do curso. Este semestre combina a finalização de projetos de pesquisa com disciplinas obrigatórias e optativas eletivas que preparam os estudantes para desafios específicos e avançados da indústria.

Estrutura Curricular:

PMI3349 - Trabalho de Conclusão de Curso II

PMI3930 - Ciência de Dados para Engenharia de Petróleo

PMI3917 - Técnicas de Otimização em Engenharia de Petróleo

PMI3919 - Análise Computacional de Estruturas

PMI3337 - Projeto de Poço

PMI3934 - Modelagem e Análise de Decisão

PMI3350 - Estudos Integrados de Reservatório

PEA3534 - Introdução às Instalações Elétricas em Áreas Classificadas

PMI3922 - Hidrodinâmica de Sistemas Offshore

Contribuição para a Formação:

- Trabalho de Conclusão de Curso II oferece uma oportunidade importante para os estudantes demonstrarem sua capacidade de integrar conhecimento e habilidades em um projeto de pesquisa ou desenvolvimento técnico.

-
- Ciência de Dados para Engenharia de Petróleo e Técnicas de Otimização em Engenharia de Petróleo fornecem ferramentas avançadas para análise de dados e otimização de processos, essenciais para a tomada de decisão baseada em evidências na indústria moderna.
 - As disciplinas optativas eletivas permitem aos estudantes especializar-se ainda mais em áreas como análise estrutural, projeto de poços, modelagem de decisões, e dinâmica de sistemas offshore, preparando-os para uma gama diversificada de carreiras na indústria do petróleo.

Este último semestre é projetado para consolidar e finalizar a educação dos estudantes, garantindo que eles possuam uma compreensão abrangente e habilidades práticas para entrar na indústria do petróleo como profissionais competentes e inovadores. A Competência VIII, que foca em aprender autonomamente e lidar com complexidade, é altamente relevante, pois os estudantes devem demonstrar capacidade de conduzir projetos complexos de forma independente. A Competência III, relacionada à concepção e análise de sistemas, é importante, especialmente à medida que os estudantes aplicam conhecimentos de otimização e ciência de dados. O décimo semestre encerra a jornada acadêmica dos estudantes de Engenharia de Petróleo, equipando-os com conhecimentos avançados e habilidades práticas para enfrentar os desafios tecnológicos e operacionais da indústria do petróleo. Este semestre não apenas testa suas capacidades, mas também prepara os graduandos para contribuir significativamente para a indústria e sociedade.

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

		Competências e Habilidades																										
		I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Engenharia de Petróleo																												
1º semestre																												
4323101	Física I			X																								
MAC2166	Introdução à Computação						X																					
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral I						X																					
MAT3457	Álgebra Linear I						X																					
PCC3100	Representação Gráfica para Projeto													X	X	X												
PMI3102	Introdução à Engenharia de Minas									X		X	X														X	
PQI3101	Fundamentos das Transformações Químicas			X																								
2º semestre																												
4323102	Física II			X																								
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral II						X																					
MAT3458	Álgebra Linear II						X																					
PCC3101	Geometria Gráfica para Engenharia									X							X	X	X									
PME3100	Mecânica I			X																								
PMI3302	Introdução à Engenharia de Petróleo												X		X	X											X	
PMT3100	Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais			X									X															
PQI3103	Conservação de Massa e Energia			X												X												

4.9. AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A avaliação do processo de ensino-aprendizagem no curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP é estruturada de forma a atender às Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia. O objetivo é garantir uma compreensão abrangente e detalhada do desempenho dos alunos, tanto em aspectos teóricos quanto práticos, conforme as exigências contemporâneas da Engenharia de Petróleo, de forma a permitir que a formação oferecida aos estudantes seja alinhada às competências e habilidades demandadas pelo mercado de trabalho e pelo contexto social atual.

A avaliação ocorre de maneira contínua, sistemática e com realimentação ao longo dos períodos letivos. Tem como objetivo o acompanhamento regular do desenvolvimento acadêmico dos estudantes, possibilitando que eles monitorem seu próprio progresso e identifiquem áreas que necessitam de aprimoramento. Adota-se uma abordagem multifacetada que inclui métodos variados de avaliação, tais como provas escritas, trabalhos individuais e em grupo, apresentações orais, relatórios de laboratório, projetos de pesquisa, trabalhos de campo e projetos práticos. Esta estratégia não se restringe à mensuração do conhecimento teórico; ela também se destina a avaliar habilidades práticas, a capacidade de resolver problemas, a criatividade, a colaboração em equipe e as competências comunicativas. Alinhados aos conteúdos programáticos das disciplinas, os instrumentos utilizados asseguram uma avaliação abrangente e eficaz das competências dos estudantes.

Diversos métodos de avaliação são utilizados para medir o aprendizado dos alunos. A Avaliação Diagnóstica, realizada antes do início das aulas, identifica o conhecimento prévio dos estudantes e clarifica conceitos errôneos através de pré-testes, autoavaliação, fóruns de discussão e entrevistas breves. Essa etapa auxilia os educadores no planejamento eficaz das aulas ao revelar os pontos fortes e fracos dos alunos.

Durante o curso, a Avaliação Formativa monitora o progresso dos estudantes, permitindo ajustes necessários no ensino. Inclui atividades em sala, exercícios, avaliação por pares e autoavaliação, além de apresentações e relatórios. Esse feedback contínuo possibilita que os alunos melhorem constantemente.

A Avaliação Somativa, aplicada ao final de um período, determina a consolidação do aprendizado e a progressão no curso. Inclui exames, projetos finais e avaliações do desempenho docente, sendo essencial para verificar a eficácia do ensino e garantir que os objetivos de aprendizagem foram atingidos.

É enfatizada a importância da autoavaliação, encorajando os alunos a refletirem sobre seu próprio processo de aprendizado e a identificarem áreas para melhoria contínua. A participação ativa dos alunos é incentivada, tanto nas atividades em sala de aula quanto nas avaliações, para fomentar um ambiente de aprendizado interativo e envolvente.

A interdisciplinaridade é um aspecto valorizado na avaliação, refletindo a natureza abrangente da Engenharia de Petróleo. Portanto, além das competências técnicas específicas, a avaliação também enfoca outras áreas correlatas. Isso prepara os alunos para os desafios que enfrentarão em suas futuras carreiras profissionais.

A avaliação é inclusiva e acessível, adaptando-se às diferentes necessidades dos estudantes. Isso inclui a disponibilização de recursos e métodos de avaliação alternativos para estudantes com necessidades especiais e a adoção de diferentes estratégias de ensino para acomodar diversos estilos de aprendizagem.

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

4.9.1. DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O diagnóstico do processo de ensino-aprendizagem baseia-se na revisão constante do desempenho dos alunos, fundamentada em resultados de avaliações, realimentação de professores e alunos, e análise de indicadores acadêmicos. Este procedimento facilita a identificação de áreas que necessitam de melhorias e oferece uma visão clara do progresso dos alunos.

Utilizando as informações obtidas no diagnóstico, desenvolvem-se planos de ação para aprimorar a aprendizagem. Esses planos podem envolver a introdução de novos métodos de ensino, atualização de currículos, disponibilização de tutorias e aperfeiçoamento dos recursos didáticos. O propósito é garantir a aquisição pelos alunos dos conhecimentos, competências e habilidades requeridas pela indústria do petróleo.

A gestão do processo de autoavaliação do curso é uma tarefa coletiva que envolve coordenação, professores e alunos e é supervisionada pela Comissão de Coordenação de Cursos do PMI, que inclui representantes de todos os grupos interessados. Essa comissão assegura transparência, participação ativa e eficácia na implementação e monitoramento dos planos de ação. O processo é dinâmico, sendo periodicamente revisado e ajustado conforme as mudanças nas exigências acadêmicas e profissionais, garantindo que o curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP se mantenha atualizado e em conformidade com as melhores práticas e padrões educacionais.

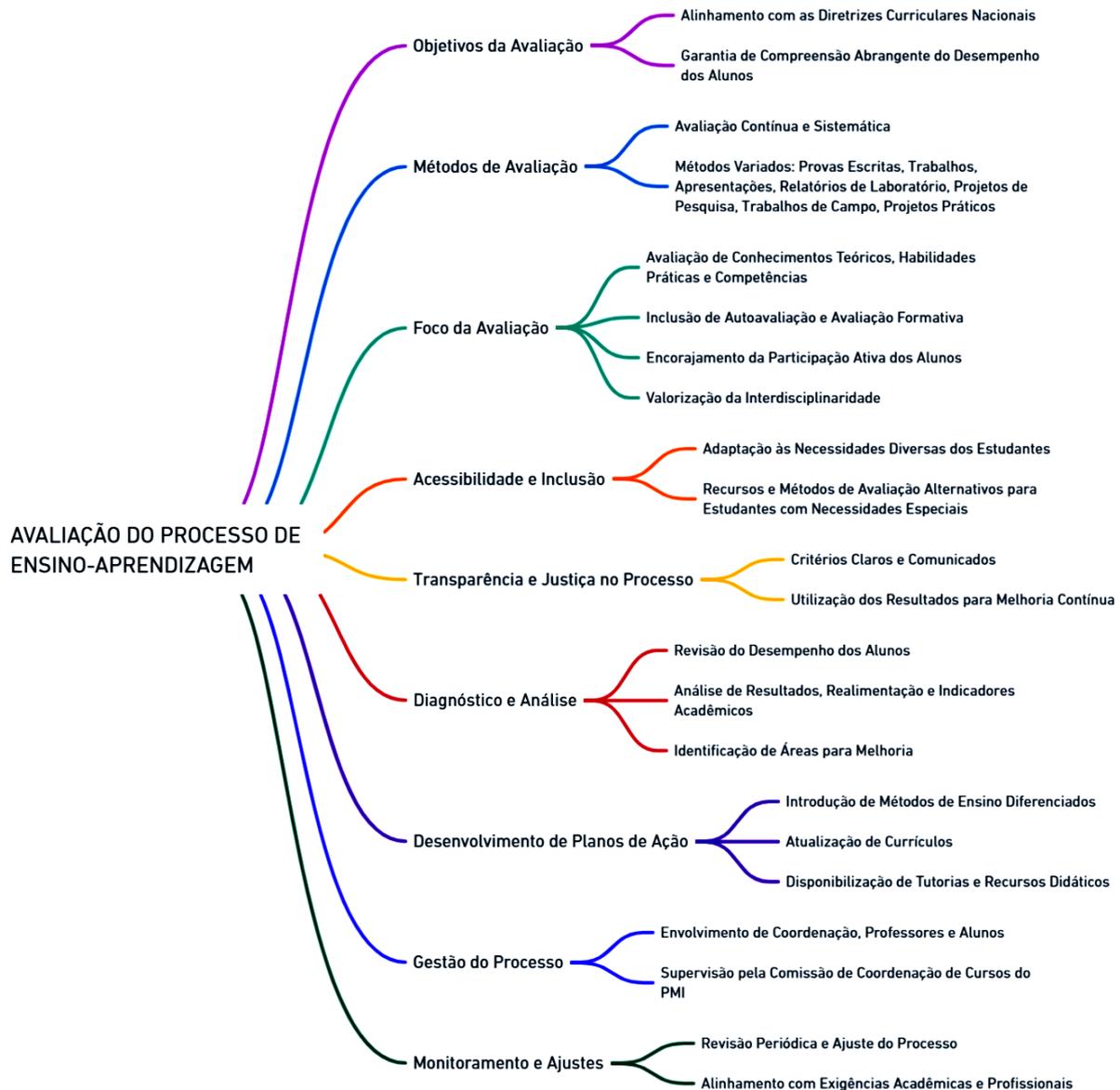


Figura 3: Avaliação do processo de ensino-aprendizagem

4.10. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Engenharia de Petróleo é uma atividade acadêmica obrigatória sob a supervisão de um orientador qualificado, que pode ser um professor do curso ou um especialista na área, após avaliação e aceitação pelo curso. O objetivo deste trabalho é demonstrar a capacidade do aluno de aplicar conhecimentos, habilidades e competências teóricas e práticas adquiridas ao longo do curso, com foco em temas relevantes para a indústria do petróleo.

O TCC envolve o desenvolvimento de uma pesquisa, que pode ser científica ou tecnológica, permitindo ao estudante demonstrar a aplicação prática dos conceitos, técnicas e metodologias estudados, evidenciando a abrangência e a profundidade da Engenharia de Petróleo.

Os alunos, em conjunto com o orientador, são responsáveis por escolher o tema, elaborar a proposta, desenvolver a pesquisa, analisar os dados obtidos e redigir o documento final. O processo envolve apresentações regulares ao orientador para acompanhamento e recomendações.

O TCC é um documento acadêmico formal que relata a pesquisa realizada pelo aluno. Este documento deve seguir as normas acadêmicas estabelecidas pela Escola Politécnica da USP para estrutura, redação e formatação, garantindo um padrão de qualidade e precisão. O trabalho é uma oportunidade para o aluno aprofundar conhecimentos em um tema específico e estreitar sua relação com a área de pesquisa escolhida.

Após a conclusão do TCC, o aluno apresenta seu trabalho a uma banca examinadora composta por professores e/ou especialistas. Durante esta apresentação, que é aberta a todos os alunos do curso, o estudante expõe os resultados da pesquisa e compartilha as experiências adquiridas, promovendo um ambiente de troca de conhecimentos. A avaliação do TCC leva em conta a originalidade, o rigor científico, a qualidade da argumentação, a clareza da apresentação e a aderência às normas acadêmicas.

É esperado que o TCC contribua para o desenvolvimento profissional do aluno, fomentando a capacidade de investigação, pensamento crítico e solução de problemas da indústria do petróleo.

4.11. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

O Estágio Curricular Supervisionado é uma etapa obrigatória do curso que objetiva proporcionar ao estudante uma experiência prática relevante na indústria do petróleo. Este estágio busca integrar os conhecimentos, habilidades e competências adquiridos ao longo do curso com a prática profissional, oferecendo ao aluno uma visão realista do ambiente de trabalho e dos desafios enfrentados pelos Engenheiros de Petróleo.

O estágio visa ao desenvolvimento de habilidades técnicas, à capacidade de análise crítica, ao fomento da inovação e pesquisa aplicada e à solução de problemas específicos da indústria petrolífera. Além disso, objetiva promover a ética profissional, a responsabilidade social, e o compromisso com a sustentabilidade e a segurança no setor de óleo e gás. Durante esta experiência, os alunos são incentivados a aplicar conceitos teóricos em projetos reais, estabelecer redes de contato profissional e compreender o funcionamento interno das empresas do setor.

A Escola Politécnica da USP oferece várias oportunidades de interação com o mundo dos estágios. Durante a semana de recepção aos calouros e veteranos, em disciplinas da graduação e em encontros específicos, os alunos podem explorar essas oportunidades. Além disso, associações estudantis, como o Grêmio Politécnico e os Centros Acadêmicos, a Associação de Ex-alunos da Escola Politécnica e a Associação Amigos da Poli, também promovem atividades relacionadas. A PoliJr, empresa júnior da escola, organiza anualmente o Workshop Integrativo, evento em que várias empresas oferecem estágios e recrutam egressos.

O estágio é realizado em uma empresa ou instituição previamente aprovada pela coordenação do curso. Os contratos de estágio estão sujeitos à legislação específica do Ministério do Trabalho e Emprego e devem estar em conformidade com as normas da Escola Politécnica da USP. Para a conclusão do curso de Engenharia de Petróleo, é exigido que o aluno complete, no mínimo, 180 horas de estágio em áreas correlatas, que podem incluir indústria, laboratórios, empresas de consultoria ou focadas em equipamentos, insumos e serviços, bem como instituições públicas ou privadas relacionadas à exploração e produção de petróleo.

Ao final do estágio, o aluno apresenta um relatório, demonstrando as habilidades e competências desenvolvidas e a aplicação prática dos conhecimentos. Um docente, designado especificamente para essa tarefa, avalia o relatório como parte dos requisitos necessários para a conclusão do curso.

4.12. CORPO DOCENTE

O corpo docente do curso de Engenharia de Petróleo inclui professores com qualificação acadêmica avançada e vivência profissional significativa na área. Os docentes possuem experiência tanto em pesquisa quanto no setor industrial, oferecendo um ensino que integra teoria e prática. Estes docentes estão ativamente envolvidos em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, garantindo uma atualização contínua de seus conhecimentos e metodologias de ensino. Essa dedicação os qualifica para lecionar em cursos de graduação na Universidade de São Paulo.

O corpo docente do PMI, responsável pelas disciplinas específicas do curso de Engenharia de Petróleo, é integralmente composto por doutores. Cerca de 90% desses professores dedicam-se exclusivamente à docência e à pesquisa na Universidade.

A atualização e capacitação contínua dos professores é uma prioridade, com incentivos para participação em congressos, workshops e cursos de atualização. Isso garante que o ensino esteja em consonância com as inovações e tendências da indústria do petróleo. A interação com profissionais do setor é incentivada, enriquecendo as aulas e atividades de laboratório com experiências práticas.

A diversidade de especializações no corpo docente do PMI permite cobrir as várias áreas da Engenharia de Petróleo, incluindo exploração, caracterização de reservatórios, perfuração de poços, produção de óleo e gás, planejamento, gestão ambiental e segurança, oferecendo aos alunos uma perspectiva abrangente da profissão.

Os professores estão também engajados na orientação de trabalhos acadêmicos, projetos de pesquisa e atividades de extensão universitária, fomentando a conexão entre teoria e prática. A participação em projetos de pesquisa aplicada e colaborações com a indústria é uma prática comum, facilitando a inserção dos alunos no mercado de trabalho e fortalecendo a relação entre a universidade e o setor.

Os docentes mais experientes orientam e acompanham novos docentes, alunos de pós-graduação e pesquisadores, visando ao desenvolvimento e atuação eficiente destes, especialmente no ensino de nível superior.

Em suma, o corpo docente do curso de Engenharia de Petróleo é composto por profissionais altamente qualificados e dedicados à excelência no ensino, pesquisa e extensão, contribuindo significativamente para a formação de engenheiros aptos a atender às necessidades do setor e promover o desenvolvimento sustentável na indústria do petróleo.

4.12.1. PLANO DE CARREIRA DOCENTE

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

O Professor Doutor é a posição inicial. Para ingressar, é necessário ter o título de doutor e ser aprovado em um concurso público que envolve avaliação de títulos, prova escrita, prova didática e defesa de memorial. As responsabilidades incluem ministrar aulas, conduzir pesquisas e atuar em extensão universitária.

O Professor Doutor pode ser promovido a Professor Associado após realizar contribuições significativas em pesquisa, ensino e extensão. Para isso, deve ser aprovado em um concurso público com tese ou conjunto de trabalhos que representem uma contribuição notável à área.

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

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

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

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

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

Embora a gestão administrativa não integre o tripé Ensino, Pesquisa e Extensão, as atividades administrativas são frequentemente requisitadas pela instituição. Conforme o docente avança na carreira, atribuições administrativas são incorporadas, contribuindo para sua progressão horizontal e vertical.

4.13. PROCESSO DE AUTOAVALIAÇÃO E GESTÃO DE APRENDIZAGEM DO CURSO

O processo de autoavaliação e gestão de aprendizagem é essencial para a atualização contínua do currículo do curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP, alinhando-o com as mudanças e avanços da indústria do petróleo. Este processo se baseia em dois pilares: a autoavaliação institucional, que inclui a revisão sistemática do currículo e das práticas pedagógicas; e a realimentação para a melhoria contínua, integrando sugestões de alunos e profissionais do setor para o aprimoramento constante do curso.

No processo de autoavaliação institucional, a Comissão de Coordenação de Cursos do PMI (CoC-PMI) conduz uma análise crítica e sistemática da qualidade e eficácia do curso de Engenharia de Petróleo. Esta análise inclui a revisão do currículo, a verificação da adequação dos recursos didáticos e da infraestrutura, e a avaliação da capacitação do corpo docente. O objetivo é identificar áreas para melhoria e assegurar a consonância do curso com as tendências atuais da indústria do petróleo. Para tal, a CoC-PMI, com o apoio de um grupo composto por professores, alunos e profissionais do setor, realiza avaliações periódicas. Estas avaliações enfocam a relevância do conteúdo, a eficácia das metodologias pedagógicas e a adequação das instalações e equipamentos.

No processo de realimentação para o aprimoramento contínuo do curso de Engenharia de Petróleo, a CoC-PMI realiza consultas regulares às partes interessadas. Essas consultas incluem a coleta de opiniões de

alunos, ex-alunos, corpo docente e profissionais da indústria. A realimentação obtida é analisada para fornecer dados concretos sobre a eficácia do curso, destacando tanto os pontos fortes quanto as áreas que necessitam de melhorias. Esses dados são fundamentais para orientar decisões estratégicas e ajustes no currículo e metodologias de ensino.

Ao final de cada semestre, os alunos são convidados a avaliar as disciplinas cursadas por meio de questionários. Esses questionários examinam aspectos como a clareza dos objetivos de aprendizagem, a eficácia das metodologias de ensino, a adequação dos materiais e recursos didáticos e a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos. Eles também avaliam a qualidade da infraestrutura e dos serviços de apoio oferecidos pela Universidade de São Paulo. Paralelamente, os docentes realizam uma autoavaliação de suas práticas pedagógicas e contribuem com retornos detalhados, visando aprimorar as metodologias e técnicas de ensino para uma melhoria contínua do processo educativo.

Reuniões semestrais entre alunos e docentes são realizadas para discutir os resultados do processo de realimentação. Nessas reuniões, além de abordar os problemas enfrentados no semestre, também se propõem sugestões para a melhoria das disciplinas e do curso em geral, incluindo ajustes no método de ensino e na estrutura curricular.

Para coletar opiniões de ex-alunos, são implementadas pesquisas através de e-mail e redes sociais, o que simplifica tanto a criação quanto a análise das respostas. Grupos de discussão são organizados para promover debates. Redes sociais e plataformas dedicadas a ex-alunos também são empregadas para conduzir enquetes e fomentar diálogos. Adicionalmente, eventos destinados a ex-alunos proporcionam a oportunidade de coletar informações presencialmente, agregando valor à compreensão das experiências deles no curso.

Os profissionais da indústria são consultados através de parcerias com empresas petrolíferas. Isso inclui pesquisas regulares, painéis de discussão e workshops para compartilhar experiências e opiniões. Além disso, são realizadas consultas diretas com profissionais reconhecidos no setor para coletar informações específicas, visando ao desenvolvimento do curso.



Figura 4: Processo de autoavaliação e gestão de aprendizagem do curso

4.14. POLÍTICA DE ACESSO, ACOLHIMENTO E PERMANÊNCIA

A política de ingresso na Universidade de São Paulo (USP) busca equilibrar mérito acadêmico com inclusão social. A FUVEST, seu principal exame de seleção, é dividida em duas fases: uma prova de múltipla escolha e uma segunda de questões discursivas, abrangendo conhecimentos específicos. Paralelamente, a USP adota o Sistema de Seleção Unificado (SiSU), que utiliza as notas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), possibilitando que estudantes de diversas regiões do Brasil concorram a vagas.

Em 2022, a USP criou a Pró-Reitoria de Inclusão e Pertencimento (PRIP) para acolher a diversidade, assegurar oportunidades e melhorar as condições das experiências acadêmicas, contribuindo para a excelência da Universidade. De modo complementar, a Comissão de Inclusão e Pertencimento (CIP) da Escola Politécnica da USP visa aplicar as políticas da PRIP, estabelecer diretrizes e supervisionar a execução das atividades de inclusão, diversidade e equidade na Unidade.

Além disso, a USP implementa um sistema de cotas, reservando cerca de 50% das vagas para negros, pardos, indígenas e alunos oriundos de escolas públicas. Esse sistema de cotas, alinhado às políticas nacionais de educação, visa promover uma maior equidade no acesso ao ensino superior, contribuindo para a formação de um corpo estudantil diversificado e mais representativo da sociedade brasileira.

A política de acolhimento e permanência da Universidade de São Paulo (USP), incluindo a Escola Politécnica, nos cursos de graduação tem como objetivo assegurar que os estudantes completem seus estudos com êxito. Esta política engloba:

- **Apoio Financeiro**: Bolsas e auxílios financeiros para estudantes em vulnerabilidade socioeconômica, abrangendo moradia, alimentação, transporte e materiais didáticos.
- **Programas de Tutoria**: Programas de acompanhamento para orientar os estudantes, focando nos calouros, na adaptação à vida universitária e acadêmica, com a participação de alunos mais experientes e docentes.
- **Escuta, Cuidado e Orientação em Saúde Mental**: A instituição oferece serviços de escuta, acolhimento e orientação, integrados à rede de cuidados e apoio institucional, para auxiliar os estudantes com questões de saúde mental e sofrimento. Esses serviços influenciam positivamente o desempenho acadêmico.
- **Atividades Extracurriculares e de Integração**: Atividades extracurriculares como esportes, artes e competições para facilitar a integração dos estudantes e desenvolver habilidades além das acadêmicas.
- **Monitoria em Disciplinas**: O programa de monitoria envolve alunos veteranos auxiliando novos estudantes em disciplinas específicas, incentivando o aprendizado colaborativo e melhorando o entendimento dos temas estudados.
- **Flexibilidade Curricular**: No curso de Engenharia de Petróleo, permite-se flexibilidade na organização do currículo, dando aos estudantes a liberdade de ajustar a carga horária conforme suas necessidades pessoais.

4.14.1. SEMANA DE RECEPÇÃO DE INGRESSANTES E VETERANOS

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

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

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

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

4.15. GESTÃO DO CURSO

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

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

Na Escola Politécnica da USP, a Comissão de Graduação (CG) é responsável por definir diretrizes e supervisionar a execução dos projetos pedagógicos dos cursos, seguindo as orientações do Conselho de Graduação e da Congregação da unidade.

A gestão do curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP é realizada pela Comissão de Coordenação de Cursos do PMI (CoC-PMI), estruturada de acordo com as normas da USP. A CoC-PMI, que exerce a função do Núcleo Docente Estruturante (NDE), é responsável por propor e supervisionar a implementação e avaliação do projeto pedagógico do curso. Este projeto deve estar alinhado com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, garantindo que o curso permaneça atualizado e relevante.

A composição da CoC-PMI inclui quatro docentes do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da USP. A representação discente é feita por um aluno, refletindo a importância da voz dos estudantes no processo decisório. Os membros docentes têm um mandato de três anos, com renovações permitidas e a representação discente é renovada anualmente, com a possibilidade de recondução.

As principais funções da CoC-PMI envolvem a coordenação do planejamento, execução e avaliação dos programas de ensino e aprendizagem. Isso inclui a análise da estrutura curricular, assegurando que o conteúdo programático e a carga horária das disciplinas sejam pertinentes e eficazes. Além disso, a CoC-PMI trabalha na promoção da integração interdisciplinar entre os docentes e acompanha a progressão dos alunos, propondo melhorias na prática docente e no currículo conforme necessário.

Outra atribuição importante da CoC-PMI é a elaboração de propostas para a reestruturação do projeto pedagógico do curso e do currículo, submetendo-as à Comissão de Graduação (CG) da Escola Politécnica da USP. Essas propostas são importantes para manter o curso dinâmico e adaptável às mudanças na área da Engenharia de Petróleo.

A CoC-PMI também é responsável por propor alterações no número de vagas disponíveis no curso, garantindo que este esteja alinhado com as demandas do mercado e da sociedade. A submissão da proposta global do currículo à CG da Escola Politécnica da USP é outra tarefa que assegura que todos os aspectos do curso estejam em harmonia com os objetivos educacionais da USP.

A gestão do curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP, portanto, é um processo abrangente que envolve a colaboração de docentes e alunos. Este esforço conjunto garante que o curso mantenha um alto padrão de qualidade, inovação e relevância no campo da Engenharia de Petróleo.

4.16. INTERNACIONALIZAÇÃO

O curso de Engenharia de Petróleo promove a internacionalização com o apoio da Comissão de Relações Internacionais da Escola Politécnica da USP (CRInt-Poli). Este órgão desenvolve ações desde 1998, permitindo que a Poli ofereça oportunidades para estudantes realizarem parte dos estudos no exterior ou para

que estudantes estrangeiros frequentem os cursos da Escola. A instituição mantém convênios com várias universidades ao redor do mundo e participa de redes como T.I.M.E., Cluster e Magalhães, fortalecendo seus programas de intercâmbio.

O Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo incentiva professores a ministrarem disciplinas em inglês e participarem de projetos com estudantes internacionais.

Para estudantes, os programas de duplo diploma permitem a realização de parte do curso no exterior, possibilitando a obtenção de diplomas tanto da USP quanto da instituição parceira. Isso amplia as perspectivas profissionais, oferecendo um diferencial no mercado global. Os programas de aproveitamento de estudos possibilitam a obtenção de créditos por disciplinas cursadas no exterior, integrando as experiências acadêmicas internacionais no currículo.

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

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

4.17. ACOMPANHAMENTO DOS EGRESSOS

O curso de Engenharia de Petróleo acompanha seus egressos por meio de cooperação com a Associação de Engenheiros Politécnicos (AEP) que mantém vínculos com ex-alunos por meio de eventos, redes de contatos e parcerias.

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

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

4.18. RELAÇÕES COM A SOCIEDADE

A relação do curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP com a sociedade visa propiciar a formação de profissionais capazes de atender às demandas e desafios contemporâneos, além de fomentar o debate e a disseminação de conhecimentos científicos e tecnológicos ligados à indústria do petróleo. Este objetivo inclui retribuir à sociedade os investimentos realizados no curso, oferecendo serviços comunitários e incentivando a ética, a responsabilidade social e o envolvimento dos estudantes com a comunidade, destacando-se iniciativas como o Projeto Poli Cidadã.

A sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental são pilares dessa relação. O curso propõe formar Engenheiros de Petróleo conscientes de sua responsabilidade em adotar práticas de exploração e produção

de petróleo sustentáveis e éticas, equilibrando a extração dos recursos com a preservação ambiental e o bem-estar social.

A interação com o setor industrial é intensificada pela articulação com incubadoras como o CIETEC, estabelecendo parcerias que proporcionam aos estudantes oportunidades de estágios e projetos de pesquisa aplicada. Essas colaborações são vitais para a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e para o desenvolvimento de novas tecnologias na indústria.

Além disso, a organização de eventos acadêmicos e profissionais, como o Workshop Integrativo e a Semana de Estudos Mínero-Metalúrgicos e de Petróleo, organizada pelos alunos, intensifica o diálogo entre universidade, indústria e sociedade. Esses eventos, que facilitam o contato direto com empresas, são fundamentais para debater tendências, desafios e avanços na Engenharia de Petróleo.

Os projetos de extensão universitária, como o envolvimento em feiras de profissões e escolas de ensino médio através do programa USP e as Profissões, estabelecem uma conexão direta com a comunidade. Estas atividades não só levam o conhecimento acadêmico até a sociedade, como também atraem novos talentos por meio de formas de ingresso diferenciadas, como competições acadêmicas.

Destacam-se ainda, cursos de extensão universitária coordenados por docentes do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo que incluem especializações em Engenharia de Segurança do Trabalho, único curso que confere nova atribuição profissional reconhecida pelo CREA, e cursos em Higiene Ocupacional e Ciência de Dados.

Há mais de duas décadas, desenvolve um programa de visitas a escolas de ensino médio e cursos preparatórios para o vestibular, visando a orientação vocacional. Esse programa esclarece aos futuros ingressantes as funções e o papel do profissional da Engenharia, por meio de palestras, participação em feiras de profissões, discussões e mesas redondas. As atividades fornecem informações sobre a profissão de engenheiro e as áreas de Engenharia de Minas e Engenharia de Petróleo, auxiliando os jovens em suas escolhas universitárias e contribuindo para a formação de estudantes mais conscientes e profissionais realizados com suas escolhas.

4.19. ARTICULAÇÃO DA GRADUAÇÃO COM A PESQUISA E A PÓS-GRADUAÇÃO

Na Escola Politécnica da USP a integração entre graduação e pesquisa visa formar engenheiros qualificados para o avanço tecnológico e científico. Reconhecida como um importante centro de pesquisa, a EPUSP dispõe de uma infraestrutura com laboratórios especializados e mantém parcerias com empresas e outras instituições.

O Programa de Iniciação Científica, fundamental para essa integração, permite que alunos de graduação desenvolvam projetos sob orientação de professores e pesquisadores. Complementarmente, o Pré-Mestrado prepara estudantes para os desafios da pós-graduação, oferecendo experiências avançadas de pesquisa.

Anualmente ocorre o Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP (SIICUSP), onde alunos apresentam trabalhos e discutem com a comunidade acadêmica. Este evento é importante para a formação acadêmica e profissional, proporcionando um ambiente desafiador e estimulante.

Institutos de pesquisa no campus, como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Instituto de Energia e Ambiente (IEE) e o Centro Tecnológico da Hidráulica (CTH), enriquecem o ambiente de pesquisa, oferecendo recursos avançados e promovendo projetos que integram graduação, pesquisa e pós-graduação.

O Programa de Atração e Retenção de Talentos (PART) e o Programa de Apoio Pedagógico (PAP) fortalecem a relação entre ensino e pesquisa, possibilitando aos alunos experiências diretas em projetos aplicados. Os grupos e laboratórios de pesquisa da EPUSP, responsáveis por vasta produção científica e tecnológica, permitem que alunos participem de pesquisas fundamentais e aplicadas, colaborando com mestrandos e doutorandos.

Acordos de colaboração com o setor industrial asseguram que os alunos mantenham contato com inovações e demandas de mercado, alinhando a formação às necessidades produtivas.

Essas ações refletem o compromisso da EPUSP com a formação de líderes em desenvolvimento tecnológico e contribuição social, baseada em pesquisa e inovação.

4.20. INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO

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

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

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

O Inova USP oferece um ambiente multidisciplinar que integra pesquisadores de várias áreas do conhecimento e startups, fornecendo espaço e infraestrutura para pesquisa, desenvolvimento e networking. O Ocean Lab complementa essa infraestrutura, fornecendo ferramentas para estudantes e pesquisadores concretizarem suas ideias.

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

4.21. ATIVIDADES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES

As Atividades Acadêmicas Complementares (AAC) são um componente obrigatório nos cursos de graduação, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Elas visam enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, expandindo os conhecimentos, habilidades e competências dos estudantes. As AAC incentivam a autonomia e a iniciativa dos alunos, sendo importantes para desenvolver uma visão crítica e ética, além de oferecer um aprendizado diversificado que complementa a formação técnica em Engenharia.

No curso de Engenharia de Petróleo, as AAC contribuem para a formação dos estudantes em aspectos profissionais, científicos, sociais e culturais. Os alunos escolhem atividades que correspondem aos seus interesses em aprendizado, formação sociocultural, responsabilidade social, pesquisa e extensão. Este componente curricular proporciona uma educação mais abrangente e ajustada às necessidades e preferências individuais.

A carga horária das AAC deve ser cumprida por meio de atividades em diferentes áreas, como ensino, cultura, extensão universitária e pesquisa. Na Universidade de São Paulo, essas atividades são regulamentadas pela Resolução CoG, CoCEX e CoPq Nº 7788, de 26 de agosto de 2019. Esta normativa classifica as AAC em três categorias: Atividades Acadêmicas Complementares de Graduação (AACG), de Cultura e Extensão Universitária (AACCE) e de Pesquisa (AACPq). Tal estrutura oferece aos estudantes a liberdade de selecionar atividades que correspondam aos seus interesses, facilitando a elaboração de um currículo personalizado e mais rico.

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

4.22. ATIVIDADES DE EXTENSÃO CURRICULARIZADAS

Os alunos ingressantes no curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP a partir de 2023 devem realizar atividades de extensão curricularizadas, conforme estabelecido pela Resolução MEC-CNE-CES nº 7 de 18.12.2018 e pela Deliberação CEE 216/2023 do Conselho Estadual de Educação de São Paulo.

As atividades de extensão curricularizadas são ações práticas que todos os alunos de graduação devem realizar durante seus estudos. Essas atividades são integradas ao currículo e conectam o aprendizado teórico com experiências reais, beneficiando a comunidade externa à universidade.

De acordo com a normativa, essas atividades devem representar pelo menos 10% da carga horária total do curso. Elas podem incluir projetos sociais, ações comunitárias, estágios, eventos culturais, entre outras iniciativas que permitem aos alunos aplicar seus conhecimentos em situações concretas, contribuindo para sua formação integral e para o desenvolvimento social.

Essas atividades, integrando teoria e prática, possuem os seguintes objetivos:

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

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

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

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

As atividades de extensão curricularizadas promovem uma formação acadêmica que não apenas prepara profissionais competentes, mas também cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade e a igualdade.

Os alunos do curso de Engenharia de Petróleo da Escola Politécnica da USP, ao realizarem atividades de extensão curricularizadas, desempenham um papel importante na promoção dos ODS da ONU. Eles contribuem com projetos que visam a eficiência energética e a redução de emissões, alinhados ao ODS 7 (Energia Acessível e Limpa) e ao ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), desenvolvendo técnicas que mitigam impactos ambientais da exploração e produção de petróleo. Adicionalmente, contribuem para o ODS 14 (Vida na Água), ao aprimorar métodos para prevenir a poluição nos oceanos. Essas iniciativas

integram a formação acadêmica dos estudantes com a responsabilidade ambiental, preparando-os para uma atuação consciente e sustentável na indústria petrolífera.
