

## RESOLUÇÃO Nº 2883/CUN/2020

**Dispõe sobre Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Química – Graduação Ativa - Erechim.**

O Reitor da **Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI**, no uso das suas atribuições previstas no Art. 27, inciso III do Estatuto, em conformidade com a decisão do Conselho Universitário, constante no Parecer nº 4833.03/CUN/2020,

### RESOLVE:

**Art. 1º - Aprovar o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Química – Graduação Ativa - Erechim, conforme segue:**

#### I BREVE HISTÓRICO DO CURSO NA URI

A Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões é resultado da integração de Instituições de Ensino Superior Isoladas, oriundas dos Distritos Geoeducacionais 37 e 38, reconhecida pela Portaria Ministerial nº 708 de 19/05/92 - D.O.U. de 21/05/92, formando uma Instituição Comunitária e Multicampi, localizada nas regiões das Missões, Centro-Oeste, Norte e Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Os Campus Universitários estão localizados nos municípios de Santiago, Erechim, Frederico Westphalen, Santo Ângelo, Extensões de São Luiz Gonzaga e Cerro Largo. Foi recredenciada pela Portaria nº 1.002/2018.

A Universidade Multicampi, construída pela vontade e cooperação das comunidades acadêmicas que a originaram: quais sejam FAPES - Fundação do Alto Uruguai para a Pesquisa e o Ensino Superior, FUNDAMES - Fundação Missioneira do Ensino Superior e FESAU - Fundação de Ensino Superior do Alto Uruguai, é diferenciada pelos pontos geográficos, mas as Unidades estão reunidas pelo mesmo Projeto Institucional, acolhido pelo Conselho Federal de Educação na Data de 04 de dezembro de 1990. Em 07 de novembro de 1991, através do Parecer 603/91, o Conselho Federal de Educação autorizou a instalação de unidades nas cidades de Cerro Largo e São Luiz Gonzaga, as quais passaram a ser Câmpus em 2017 através do Parecer Nº 4193.03/CUN/2017, e pela Portaria 1.161/94, de 02 de agosto de 1994, integrou-se à URI o patrimônio do FESAN, criando desta forma, o Campus de Santiago.

A URI é uma Instituição sem fins lucrativos, organizada e gerenciada pela comunidade Regional, com gestão colegiada, democrática e participativa, sendo reconhecida como uma autêntica instituição pública não estatal, pela Portaria n. 665, de 05 de novembro de 2014, atenta às necessidades socioeconômico-culturais, assumindo o compromisso do desenvolvimento da população a partir do resgate cultural e da recuperação econômica da região, buscando através do ensino, pesquisa e extensão atingir suas metas e colocar-se no patamar estrutural da sociedade em que está inserida, usando as diversidades e ações formativas.

A implantação do Curso de Engenharia Química na URI, um curso de caráter interdisciplinar, com interface entre os Cursos de Química Industrial e das Engenharias (Alimentos, Mecânica, Produção, Elétrica, Civil e Agrícola), os quais já apresentam estrutura

física consolidada e recursos humanos qualificados (mais de 90% de doutores, com boa parte atuando em PPGs) vem a contribuir na integração entre cursos, promovendo a interação entre os grupos de pesquisa e o fortalecimento dos mesmos mediante o aumento da produção científica qualificada, desenvolvimento de projetos e a criação de novos programas de pós-graduação.

O Curso de Graduação em Engenharia Química é ofertado em dois Campus da Universidade nos municípios de Erechim e Santo Ângelo. No Campus de Santo Ângelo, o Curso de Engenharia Química foi autorizado através da Resolução 1547/CUN/2011 e sua implantação através da Resolução 1571/CUN/2011 tendo ocorrido o primeiro ingresso em 2013. No ano de 2015, através da Resolução 2074/CUN/2015, foi autorizado o Curso de Engenharia Química no Campus de Erechim.

Assim, o curso, com sua oferta de ingressos no vestibular de verão, oferece à comunidade a oportunidade de capacitação de profissionais habilitados a atuar na implementação de plantas e processos industriais, tanto na sua estrutura física, como técnico administrativa, bem como acompanhamento nos trabalhos de planejamento, organização, desenvolvimento e controle das atividades em nível de processos industriais, podendo atuar como empreendedor, ou em empresas públicas ou privadas nas áreas de abrangência das suas atribuições definidas junto aos Conselhos Federais de Engenharia. Arquitetura e Agronomia (CONFEA) e de Química (CFQ).

## II IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

### 1.1. Denominação do Curso

Engenharia Química

### 2.2 Grau Acadêmico

Bacharelado

### 2.3. Modalidade de ensino

Presencial

### 2.4. Título

Bacharel em Engenharia Química

### 2.5. Carga Horária Total

2.5.1. Disciplinas obrigatórias = 3.600h (180 créditos)

2.5.2. Disciplinas Eletivas = 80h (4 créditos)

2.5.3. Estágio Obrigatório = 160h (8 créditos)

2.5.4. Subtotal = 3.840h (192 créditos)

2.5.5. Atividades Complementares = 200h

2.5.6. Total = 4.040h

### 2.6. Cumprimento da carga horária na URI – Conforme Regimento Geral da URI

- Resolução CNE/CES nº 03, de 02 de julho de 2007
- Portaria Normativa nº 01 de 03 de setembro de 2007 – URI

CUMPRIMENTO DA CARGA HORÁRIA		
Disciplina de 80 horas de 50 minutos		
	18	Semanas
	4 períodos de 50 min.	Horas/aula semanais
72x50	3.600 min.	
3.600/60	60h	Carga horária presencial



	20h	Trabalho Discente Efetivo - TDE
	80h	Carga horária total
Disciplina de 40 horas de 50 minutos		
	18	Semanas
	2	Horas/aula semanais
36x50	1.800 min.	
1.800/60	30h	Carga horária presencial
	10h	Trabalho Discente Efetivo - TDE
	40h	Carga horária total

Obs. Quando se refere à hora/aula considera-se 50min e não os 60min da hora relógio.

## 2.7. Integralização

Mínimo: 05 anos

Máximo: 10 anos

## 2.8. Turno de Oferta

Câmpus de Erechim: Noturno / Diurno

## 2.9. Número de Vagas Anuais

Câmpus de Erechim: 30 vagas - Processo Seletivo/Vestibular de Verão

## 2.10. Forma de Acesso ao Curso

Processo Seletivo/Vestibular

Transferências Internas e Externas - condicionadas à existência de vaga

Portador de Diploma de Curso Superior – condicionado à existência de vaga

PROUNI - Programa Universidade para Todos.

ENEM - Regulamentada pela Resolução Nº 2076/CUN/2015 de 29/05/2015

## III JUSTIFICATIVA DA NECESSIDADE SOCIAL DO CURSO

No mundo moderno globalizado a versatilidade do profissional é de extrema relevância, tornando a interdisciplinaridade cada vez mais importante. Atualmente o profissional de engenharia necessita de interações entre várias áreas do conhecimento, sem esquecer o compromisso ético e social da profissão.

A profissão de Engenheiro Químico é extremamente versátil. No contexto atual sua formação deve atender um mercado de trabalho cada vez mais exigente, permitindo ao profissional atuar diretamente em todas as etapas de um processo industrial: *i*) concepção e implementação do projeto, *ii*) transformações de matérias-primas em produtos (passando pela pesquisa em laboratórios, pelo planejamento das consequências econômicas e ambientais de todo o desenrolar da industrialização) e *iii*) comercialização dos produtos industrializados.

É, ainda, função desse profissional, propor novos meios e sistemas visando à diminuição de perdas de matérias-primas, oferecendo soluções para o tratamento e reaproveitamento de efluentes e resíduos industriais (coprodutos) de forma a garantir produções tecnologicamente mais limpas e que preservem o meio ambiente.

As possibilidades para o engenheiro químico não estão restritas somente às indústrias tradicionais como a química, a petroquímica, as de papel e celulose, a têxtil e a carbonífera. Há espaço para este profissional também nas indústrias contemporâneas de transformação de matérias-primas em produto, como plástico, alimentos, bebidas, cerâmicas, fármacos, tintas, vernizes, fertilizantes, materiais de construção, açúcar, álcool, borracha, materiais de limpeza, inseticidas, pigmentos, fibras sintéticas, vidro, madeira, cosméticos, combustíveis, perfumaria e

muitas outras.

O mercado de trabalho, sobretudo pela variedade de oportunidades, tem-se comportado no país de forma bastante favorável ao engenheiro químico, pois a área de engenharia, de uma forma geral, está na base das atividades necessárias para o crescimento da nação. Segundo dados apresentados pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), o Brasil apresentava em 2012, um déficit de 20 mil engenheiros/ano. Para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) seria necessário duplicar a quantidade de engenheiros atuais (aproximadamente 1,2 milhões) até o ano 2020 para atender a demanda no Brasil.

### 3.1. Contexto de Inserção do Curso na Região

A Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, como já referido, originou-se da cooperação técnico-científica de Instituições de Ensino Superior, possuindo assim, um modelo multicampi. A URI abrange aproximadamente 110 municípios e cerca de 1.280.000 habitantes, correspondendo a 14% da população do Estado. Seus câmpus estão localizados nas cidades de Erechim, Frederico Westphalen, Santo Ângelo, Santiago, Cerro Largo e São Luiz Gonzaga. Sendo uma entidade comunitária, sem fins lucrativos, a principal meta da Universidade é promover o desenvolvimento da região na qual está inserida atendendo, para isso, as necessidades encontradas.

Considerando as características das regiões e cidades onde a URI está inserida, mais especificamente Santo Ângelo e Erechim, os quais se caracterizam como polos regionais, com características industriais, com destaque para as indústrias metal-mecânica (Cavaletti, Comil, Cercena, Intecnial, Triel-HT, Plaxmetal, entre outras), de alimentos (Cooperativa Central Aurora Alimentos, BR Foods e JBS, Peccin, Dalla Costa, entre outras) e de energia (Olfar SA), atividades estas de caráter transformador, demandam de forma direta ou indiretamente de profissionais da área da Química, seja nos processos produtivo ou na gestão e disposição de seus resíduos.

Neste contexto, o Engenheiro Químico apresenta-se como um profissional adequado para auxiliar a alavancar as atividades econômicas da região, podendo atuar não somente na melhoria das condições de processo, mas também auxiliar a minimizar os efeitos dessas atividades ao ambiente, com vistas a um desenvolvimento econômico, sócio-ambiental e sustentável. Logo, justifica-se a criação de um Curso de Engenharia Química na URI.

Desde sua criação, o curso de Engenharia Química da URI-Erechim tem pautado suas ações, associando o **ENSINO** com projetos de **EXTENSÃO** (buscando através da química proporcionar melhorias na qualidade de vida das comunidades, em especial as menos favorecidas), de **PESQUISA**, visando desenvolver-se recursos-humanos qualificados e também o desenvolvimento e aperfeiçoamento de processos, como por exemplo o de purificação de um resíduo salino gerado por uma empresa local visando seu reaproveitamento (**Patente Número do Processo: BR 10 2019 017029 8**) e de **ASSESSORIA** para empresas locais mediante Termos de Cooperação e/ou do Projeto URI-Indústria, contribuindo assim com o desenvolvimento regional.

### 3.2. Contexto de Inserção do Curso na Instituição

A área tecnológica teve um papel importante no momento da criação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, a qual se originou da cooperação, da integração e inserção regional de Instituições de Ensino Superior. Na sua concepção, a URI é uma instituição comunitária que exerce uma função pública não estatal, de direito privado, mas não de propriedade privada.

Desde a sua criação, e atualmente de forma mais enfática, a URI é uma instituição voltada para o crescimento dos setores de tecnologia, saúde, educação, desenvolvimento e cidadania, buscando sempre suprir as demandas sociais. Além das atividades de ensino e

extensão, muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o objetivo de satisfazer as necessidades humanas, os cuidados com o meio ambiente e a integração entre eles. Desse modo, o ensino, a pesquisa e a extensão são atividades que, de forma indissociável, oportunizam condições para que os profissionais egressos sejam participantes, críticos, criativos e responsáveis diante dos problemas comunitários, regionais e nacionais. O desenvolvimento das Regiões do Alto Uruguai e das Missões está significativamente alicerçado na presença da URI, uma vez que além do espaço para o conhecimento, a universidade é um marco de evolução e de crescimento.

O estudo interdisciplinar nas Universidades, tanto no Brasil como no exterior, vem demonstrando ser uma das melhores formas de desenvolvimento da ciência e tecnologia. O curso de Engenharia Química, em função de sua interdisciplinaridade apresenta-se como um curso moderno e excêntrico para o desenvolvimento de trabalhos de elevado nível científico e tecnológico.

Como o curso de Engenharia Química tem um caráter interdisciplinar, isso fortalecerá a integração entre departamentos e promoverá a criação e consolidação de disciplinas interdepartamentais e também a interação entre os grupos de pesquisa. Transcendendo a especialização, sem desmerecer a contribuição específica dos saberes especializados para a complexidade de conteúdos e abordagens, essas disciplinas serão articuladas em torno de fundamentos contemporâneos relevantes.

Além disso, ao estimular a criação de disciplinas interdepartamentais, deverão surgir espaços de intercâmbio entre teoria e prática, projeto e construção. Esses espaços poderão contribuir para a aproximação entre a graduação e a pós-graduação através das áreas de concentração, como estratégia bem sucedida de integração entre os câmpus da universidade e/ou grupos de pesquisa em atividades de extensão universitária, pesquisa e formação acadêmica em projetos de residência estudantil monitorados, projetos de iniciação científica, dentre outros.

### 3.3 Contexto da Inserção do Curso na Legislação

O curso de Engenharia Química da URI fundamenta-se na Legislação de Educação Superior, na regulamentação do exercício profissional do Engenheiro Químico definido pelos Conselhos Federal e Regionais de Química que dispõe sobre a profissão do químico e dá outras providências e Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), assim como nas normatizações preconizadas pela própria URI. Estes fundamentos são apresentados a seguir.

#### 3.3.1 Fundamentos Legais da Educação Nacional

- Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
- Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- Lei Nº 10.048, de 08 de novembro de 2000 e Lei Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, regulamentadas pelo Decreto 5.296, de 02 de dezembro de 2004, que estabelece as condições de acesso às pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida.
- Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e dá outras providências.
- Decreto Nº 4.281 de 25 de junho de 2002 que regulamenta a Lei Nº 9.795/1999.
- Lei Nº 10.639, de 09 de janeiro de 2003, que altera a Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências.

- Lei Nº 10.861, de 14 de abril de 2004, que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências.
- Resolução CNE/CP Nº 01, de 17 de julho de 2004, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Indígena.
- Resolução Nº 2, de 18 de junho de 2007, que dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelado, na modalidade presencial.
- Resolução CNE/CES Nº 3, de 02 de julho de 2007, que dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula, carga horária mínima de todos os cursos de graduação (Licenciaturas, Bacharelados, Tecnólogos e Sequenciais) e Pós-Graduação Lato e Stricto Sensu.
- Lei Nº 11.645, de 10 de março de 2008, que altera a Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei Nº 10.639 de 09 de janeiro de 2003 que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena.
- Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o Estágio de Estudantes, alterando a redação do Art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho.
- Decreto Nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, que dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências.
- Lei Nº 12.605, de 03 de abril de 2012, que determina o emprego obrigatório da flexão de gênero para nomear profissão ou grau em diplomas.
- Resolução CNE/CP Nº 1, de 30 de maio de 2012, que estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos.
- Resolução CNE/CP Nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.
- Decreto Nº 8.362, de 02 de dezembro de 2014, que regulamenta a Lei Nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno de Espectro Autista.
- Lei Nº 13.146, de 06 de julho de 2015, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.
- Portaria Nº 1.143 de 10 de outubro de 2016 que revoga Portaria nº4059 de 10 de dezembro de 2004 e estabelece nova redação para o tema.
- Lei Nº 13.421, de 27 de março de 2017, que dispõe sobre a criação da Semana Nacional pela não violência contra a mulher. Instituída para o desenvolvimento de atividades, pelo setor público, juntamente com as entidades da sociedade civil, visando ao esclarecimento e à conscientização da sociedade, sobre a violação dos direitos das mulheres.
- Resolução CNE Nº 07, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira.

### 3.3.2 Fundamentos Legais para o Curso de Engenharia Química

- Decreto de Lei 5.452/43 de 1/05/1943 de Consolidação das Leis do Trabalho.
- LEI Nº 2.800/56 de 18/06/1956 que cria os Conselhos Federal e Regionais de Química, dispõe sobre a profissão do químico e dá outras providências.
- DECRETO Nº 85.877/81 de 07/04/1981 que estabelece normas para execução da Lei nº 2.800, de 18 de junho de 1956, sobre o exercício da profissão de químico, e dá

outras providências.

- LEI Nº 9.649/98 de 27/05/1998 que dispõe sobre a personalidade jurídica das Entidades de Fiscalização Profissional e dá outras providências.
- Lei 9.394/96 de 20/12/1996 que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
- Lei 5.194 de 24/12/1966 que caracteriza e Exercício das Profissões de Engenharia.
- Parecer CNE/CES 776, de 03/12/1997 que trata da orientação para as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação.
- Lei 10.172 de 09/01/2001 que aprova o Plano Nacional de Educação e dá Outras Providências.
- Parecer CNE/CES 583 de 04/04/2001, trata da orientação para as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação.
- Resolução CONFEA Nº 1010 de 22/08/2005 trata da Atribuição de Títulos Profissionais.
- Resolução CNE/CES 2 de 18/06/2007 que Dispõe sobre a Carga Horária Mínima dos Cursos de Graduação.
- Resolução CNE/CES Nº 2 de 24/04/2019 trata das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.

### 3.3.3 Fundamentos Legais da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

- Resolução nº 1019/CUN/2007, de 01 de junho de 2007, que dispõe sobre o Regulamento para o Desenvolvimento de Pesquisas Institucionalizadas.
- Portaria Normativa nº 1, de 03 de setembro de 2007, que dispõe sobre os procedimentos para cumprimento da Resolução CNE/CES nº 3, de 02 de julho de 2007, que dispõe sobre a carga horária mínima dos cursos de graduação (Licenciaturas, Bacharelados, Tecnólogos e Sequenciais) e Pós Graduação Lato e Stricto Sensu da URI.
- Resolução nº 1625/CUN/2011, de 25 de novembro de 2011, que dispõe sobre o Programa de Complementação Pedagógica e Docência Júnior Voluntária da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI.
- Resolução nº 1750/CUN/2012, de 03 de outubro de 2012, dispõe sobre alteração da Resolução 1747/CUN/2012, que regulamenta o Processo de Recrutamento e Seleção de Docentes na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.
- Resolução N ° 1852/CUN/2013, de 27 de setembro de 2013, dispõe sobre o Regulamento do Programa de Mobilidade Acadêmica, modalidade de Intercâmbios.
- Resolução nº 2025/CUN/2014, de 23 de setembro de 2014, que dispõe sobre a Alteração da Resolução nº 1111/CUN/2007 que dispõe sobre a Criação da Disciplina de Libras – Língua Brasileira de Sinais, nos Cursos de Graduação da URI.
- Resolução nº 2000/CUN/2014, de 26 de setembro de 2014, que dispõe sobre a Constituição do NDE-Núcleo Docente Estruturante dos Cursos de Graduação – Licenciaturas e Bacharelados – e dos Cursos Superiores de Tecnologia da URI.
- Resolução nº 2003/CUN/2014, de 26 de setembro de 2014, dispõe sobre adequação da Resolução nº 1.745/CUN/2012, que dispõe sobre a Inclusão dos Estágios Não obrigatórios nos Projetos Pedagógicos dos Cursos da URI.
- Resolução nº 2063/CUN/2015, de 27 de fevereiro de 2015, dispõe sobre Programa URI CARREIRAS da URI.
- Resolução nº 2064/CUN/2015, de 27 de fevereiro de 2015, dispõe sobre atualização do Projeto Pedagógico Institucional da URI- 2015-2020 – PPI.
- Resolução nº 2097/CUN/2015, de 29 de maio de 2015, dispõe sobre a Regulamentação

da Política de Sustentabilidade Socioambiental da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

- Resolução nº 2107/CUN/2015, de 31 de julho de 2015, dispõe sobre Plano de Desenvolvimento Institucional da URI – PDI 2016-2020.
- Resolução nº 2114/CUN/2015, de 02 de outubro de 2015, dispõe sobre o Programa de Internacionalização da URI.
- Resolução nº 2287/CUN/2017, de 31 de março de 2017, dispõe sobre o Programa Institucional de Inclusão e Acessibilidade da URI.
- Resolução N ° 2288/CUN/2017, de 31 de março de 2017: dispõe sobre o Programa de Desenvolvimento Profissional Docente do Ensino Superior da URI - PDP/URI.
- Resolução N° 2315/CUN/2017, de 26 de maio de 2017, dispõe sobre a Institucionalização e Regulamentação do Programa URI Vantagens.
- Resolução N° 2369/CUN/2017, de 29 de setembro de 2017, dispõe sobre o Estatuto da URI.
- Resolução nº 2461/CUN/2018, de 03 de agosto de 2018, que dispõe sobre o Programa Institucional de Gestão de Documentos da URI.
- Resolução N° 2483/CUN/2018, de 06 de novembro de 2018, dispõe sobre o Regimento Geral da URI.
- Resolução nº 2513/CUN/2018, de 23 de novembro de 2018, que dispõe sobre Normas para Atualização/Adequação/Reformulação dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação da URI.
- Resolução N° 2548/CUN/2019, de 25 de janeiro de 2019, dispõe sobre o Programa de Voluntariado da URI.
- Resolução N° 2584/CUN/2019, de 29 de março de 2019, dispõe sobre o Programa de Monitoria da URI.
- Resolução nº 2604/CUN/2019, de 31 de maio de 2019, que dispõe sobre Normas para Aproveitamento de Atividades Complementares nos currículos de Graduação.
- Resolução nº 2620/CUN/2019, de 02 de agosto de 2019, dispõe sobre Aditamento do Plano de Desenvolvimento Institucional da URI – PDI 2016-2020.
- Resolução nº 2621/CUN/2019, de 02 de agosto de 2019, que dispõe sobre o Programa Institucional de Formação de Docentes, Gestores e dos Técnicos Administrativos da URI.
- Resolução nº 2622/CUN/2019, de 02 de agosto de 2019, que dispõe sobre o Programa Permanente de Avaliação Institucional – PAIURI.
- Resolução nº 2623/CUN/2019, de 02 de agosto de 2019, dispõe sobre Regulamento da Comissão Própria de Avaliação da URI.
- Resolução nº 2734/CUN/2019, que dispõe sobre o Núcleo de Internacionalização da URI.
- Resolução nº 2736/CUN/2019, que dispõe sobre Normas para a Inovação Acadêmica – Graduação Ativa.
- Resolução nº 2750/CUN/2020, que dispõe sobre Regulamento do Trabalho Discente Efetivo – TDE para Graduação Ativa.
- Resolução nº 2761/CUN/2020, de 07 de fevereiro de 2020, que dispõe sobre o Núcleo de Inovação Acadêmica da URI.
- Resolução nº 2771/CUN/2020, de 29 de maio de 2020, que dispõe sobre a Curricularização da Extensão nos Cursos de Graduação da URI.
- Resolução nº 2822/CUN/2020, de 06 de agosto de 2020, que dispõe sobre o Manual do Projeto Integrador – Ensino Presencial.

### 3.4 Contexto da Inserção do Curso na Área Específica da Atuação Profissional

O Curso de Engenharia Química da URI possui uma visão generalista que busca formar profissionais capacitados para atuar nas mais diversas áreas da Engenharia Química, conforme as atribuições profissionais estabelecidas pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) e áreas de atuação de acordo com os Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia, e Conselho Federal de Química (CFQ), de forma a atender às exigências locais, regionais e nacionais, considerando não somente o aspecto técnico, mas também, os aspectos sociais, humanos, éticos e ambientais. O Curso procura associar a teoria à prática, objetivando uma aproximação maior do aluno com a vida profissional.

As constantes transformações do mundo globalizado e a velocidade com que elas ocorrem, principalmente, na área tecnológica, exigem dos profissionais a capacidade de estarem em constante aprendizado, de modo a manterem-se sempre atualizados. Por isso, deve-se proporcionar ao estudante de engenharia, sólidos conhecimentos de ciências básicas, ao mesmo tempo auxiliá-lo a desenvolver a capacidade de “aprender a aprender” e de criar. Deve-se ainda, proporcionar ao mesmo, conhecimentos legais e normativos e estimular a pesquisa e a extensão, o empreendedorismo e as relações humanas dentro de uma visão ética e de respeito ao ser humano e ao meio ambiente.

Um dos principais desafios dos futuros engenheiros, no entanto, é unir a técnica às noções de administração, empreendedorismo e gestão de pessoas. Conforme uma pesquisa de mercado de trabalho para o Engenheiro e Tecnólogo no Brasil, desenvolvida pela Confederação Nacional da Indústria, as empresas brasileiras identificam carências tanto em termos práticos da profissão quanto em áreas que não são ligadas à engenharia propriamente dita, mas que são importantes para o desenvolvimento do profissional dentro de uma corporação, como noções de marketing e de relacionamento com os clientes. Assim, os engenheiros químicos conseguem ocupar cargos de gerência e diretoria em diversas empresas ao agregar conhecimentos de gestão ao técnico.

O Engenheiro Químico deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, mas deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. Não se adequar a esse atual cenário a fim de formar profissionais com tal perfil, pode dificultar a inserção/atuação no mercado de trabalho. Atualmente, o mercado de trabalho para o Engenheiro Químico é diversificado, amplo, emergente e crescente. Neste sentido, o profissional pode exercer atividades em:

- Escritório particular, como profissional liberal (autônomo);
- Empresas privadas como indústrias químicas e áreas afins;
- Empresas de planejamento, projeto, viabilidade econômica e consultoria;
- Órgãos públicos municipais, estaduais e federais ligados às áreas de saneamento e meio ambiente, petróleo e gás, geração de energia, entre outros;
- Projeto e montagem de indústrias;
- Bancos de desenvolvimento e investimento;
- Especialização em determinada área;
- Carreira acadêmica (docente, pesquisador) com mestrado e doutorado.

## IV FUNDAMENTOS NORTEADORES DO CURSO

Considerando a Missão da URI, “A Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões tem como missão desenvolver pessoas nos campos socioeconômico, educacional, cultural e político, por meio da promoção do conhecimento, de ações empreendedoras e inovadoras, socialmente responsáveis e comprometidas com o desenvolvimento social e humano” (Res. nº 2708/CUN/2019), que dispõe sobre o Plano de Gestão da URI, a proposta

pedagógica do curso de Engenharia Química foi construída com base nos fundamentos ético-políticos, epistemológicos e didático-pedagógico, que serão explicados a seguir:

#### 4.1. Fundamentos Ético-Políticos

Propõe-se a formação do Engenheiro Químico como cidadão íntegro e emancipado, politicamente, capaz de conduzir e posicionar-se diante de fatos, de forma coerente, diante de uma sociedade complexa e competitiva.

Neste sentido, o Curso foi estruturado para que o acadêmico, como cidadão, além de estar apto a atuar na sua profissão, seja capaz de refletir, entender e valorizar a dimensão humana, bem como da capacidade da natureza relacionada com a Ciência e a Tecnologia.

Proporcionar ao futuro engenheiro uma vivência baseada nos valores sociais, tais como: transparência, criatividade, independência, cooperação, socialização e respeito, permitindo assim o desenvolvimento de atitudes responsáveis como:

- Relacionar-se consigo mesmo;
- Relacionar-se com colegas e outros profissionais;
- Interagir, criticamente, em relação às informações recebidas e posicionar-se frente a elas;
- Participar da sociedade, contribuindo para a produtividade e a democracia;
- Conviver, harmonicamente, com o ambiente natural, com capacidade de trabalhar e promover o desenvolvimento sustentável.

Entende-se que tais ações possam gerar mudanças significativas no cenário social e profissional, contribuindo para que haja o exercício pleno da democracia e da autonomia.

#### 4.2. Fundamentos Epistemológicos

O Curso de Engenharia Química possui suas bases epistemológicas fundamentadas no exercício da construção do conhecimento que, além de ser capaz de gerar desenvolvimento, também esteja voltado para a satisfação das necessidades sociais.

O caminho, para tanto, deverá estar concentrado no constante exercício do analisar, do questionar e do sugerir novos rumos a serem seguidos. Durante esse processo, a relação do Curso com a sociedade na qual está inserido é elemento fundamental, visto que os temas ali estudados e desenvolvidos, também, deverão estar voltados para essa realidade. Tal fato requer um conjunto de novas experiências a serem vivenciadas pela comunidade acadêmica em questão, as quais se concentrarão em elementos voltados para a integração da Engenharia Química aos conhecimentos produzidos por sua área específica, e, também, aos conhecimentos gerados por outras áreas e que podem ser úteis ao engenheiro.

Essa realidade epistemológica configura-se, então, como um constante exercício de construção do conhecimento, voltado para a interdisciplinaridade e a busca da integração da Engenharia com um novo paradigma científico, o qual está voltado, em última instância, para a construção de uma sociedade mais solidária, fundamentada na construção de uma ciência que produza um conhecimento que possa favorecer a todos.

Nesta caminhada, reforça-se a busca da construção de um ensino que privilegie os aspectos metodológicos presentes na atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), a saber: identidade, autonomia, diversidade, interdisciplinaridade, contextualização e flexibilidade.

#### 4.3. Fundamentos Didático-Pedagógicos

Tendo em mente o estabelecido nos Fundamentos Epistemológicos, a linha didático pedagógica do Curso de Engenharia Química, oferecido pela URI Erechim, concentra-se numa prática interdisciplinar, na qual o conjunto de conhecimentos estudados integram-se entre si, construindo, assim, uma base sólida acerca dos saberes necessários ao bacharel em

Engenharia, apto para trabalhar com os diferentes campos nos quais pode atuar. Enfoca-se, portanto, na formação de profissionais generalistas que valorizam a preservação, o equilíbrio do ambiente natural e a utilização racional dos recursos disponíveis.

Neste sentido, deverão existir trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do Curso, sendo que, pelo menos um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação. Da mesma forma, serão estimuladas atividades complementares, tais como: projetos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, projeto integrador, visitas técnicas, trabalhos e projetos individuais e em equipe, desenvolvimento de modelos, monitorias, estágios extracurriculares, participação em congressos, jornadas, mostras, seminários, palestras, feiras, eventos, semanas acadêmicas, entre outras.

Cabe destacar também que as tecnologias digitais passam a fazer parte do processo de ensino e aprendizagem, e para isso, é necessário preparar os alunos para as novas formas de culturas e de materiais digitais utilizando novos ambientes de aprendizagem e estratégias metodológicas que promovam a aprendizagem de forma ativa, interativa e contextualizada, que atendem às exigências sociais de um profissional reflexivo, com base sólida de conhecimentos e capacidade de continuar aprendendo por toda sua vida, de forma independente, criativa, utilizando neste contexto as metodologias ativas e também estimulando a autonomia na construção do conhecimento através do TDE.

#### 4.3.1 Metodologias Ativas

Devido às inúmeras tecnologias que desviam a atenção dos alunos, atraí-los é uma tarefa difícil para os professores do ensino superior. Para resolver este problema, as Instituições de Ensino Superior, estão buscando maneiras de ajudar o professor, através de programas de ensino que envolvam o interesse do aluno em aprender.

Na perspectiva das metodologias ativas de ensino, os professores devem articular os conteúdos com as questões vivenciadas pelos discentes em sua vida profissional e social, com estudos de casos e/ou situações reais voltadas ao mercado de trabalho, relacionando os temas trabalhados com as outras disciplinas, permitindo ao discente compreender a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, priorizando a utilização de dinâmicas que privilegiam a solução de problemas, integrando teoria e prática.

Para que o conhecimento se processe de maneira ativa, os acadêmicos são inseridos no contexto do trabalho e não apenas como espectadores desse cotidiano. Nesse processo de ensino e aprendizagem, a avaliação se realiza de modo planejado, acompanhando o desenvolvimento do estudante, possibilitando detectar dificuldades a tempo de serem enfrentadas durante o percurso, focalizando o desenvolvimento da competência e formação de habilidades. Diante disso, a avaliação, inerente ao processo de ensino e aprendizagem, é compreendida como possibilidade de construção de caminhos que potencializam o acompanhamento das aprendizagens, sinalizando avanços e dificuldades, bem como dimensionando dispositivos favorecedores de mudanças e superações no cotidiano do ensino.

As experiências de ensino e aprendizagem em situações reais devem favorecer o desenvolvimento integrado de atributos em diferentes cenários, e o professor atuando como facilitador e mediador. A competência, numa concepção ampliada, articula e integra resultados (tarefas e critérios de exclusão) a atributos mobilizados pelo acadêmico em determinados contextos da prática, num movimento de ação-reflexão-ação.

Cabe ao docente realocar as atividades de aprendizagem e redistribuir os tempos de estudo, diferentemente dos modelos tradicionais, o contato com o conteúdo de base acontece fora do espaço-tempo da sala de aula, por meio de desafios, vídeos, infográficos, textos e outros. Em sala, o tempo é empregado na discussão e debate sobre os conteúdos, na

resolução de problemas utilizando os conceitos estudados e a aplicação de uma metodologia ativa de aprendizagem.

Nesse contexto, a concepção de ensino é entendida como um conjunto de atividades organizadas visando alcançar determinados resultados (domínio de conhecimentos e desenvolvimento das capacidades cognitivas, procedimentais e atitudinais), tendo como ponto de partida o nível atual de conhecimento, a experiência e o desenvolvimento mental dos alunos. Enquanto a aprendizagem é compreendida como um processo de assimilação de determinados conhecimentos e modos de ação física e mental, organizados e orientados por meio do ensino. Desse modo, os resultados da aprendizagem se manifestam em modificações na atividade interna e externa do sujeito e nas suas relações com o ambiente físico e social.

#### 4.3.2 Trabalho Discente Efetivo (TDE)

O Trabalho Discente Efetivo – TDE tem base legal obedecendo ao disposto na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, no Parecer CNE/CES nº 261, de 09 de novembro de 2006, na Resolução CNE/CES nº 3, de 2 de julho de 2007, que dispõe sobre os procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula. O TDE faz parte do modelo da Graduação Ativa da URI, aprovado nas reuniões da Câmara de Ensino e do Conselho Universitário, pela Resolução nº 2736/CUN/2019.

O Trabalho Discente Efetivo (TDE) está institucionalizado na URI por meio da Res. nº 2750/CUN/2020, e é definido como um conjunto de atividades teórico-práticas supervisionadas, incluindo laboratórios, atividades em biblioteca, pesquisa, trabalhos individuais e em grupo, dentre outros. Estas atividades são realizadas extraclasse, pelos discentes, sendo as mesmas, programadas, planejadas, orientadas, supervisionadas e avaliadas pelo docente da disciplina. Estas, estão relacionadas com as ementas, conteúdos curriculares descritos no Projeto Pedagógico do Curso e nos Planos de Ensino das disciplinas.

O professor da disciplina, deve elaborar e determinar a carga horária de cada atividade, sendo possível para o mesmo aplicar os mais diversos tipo de atividade, tais como, Leituras, Estudos Prévios, Resenhas, Exercícios, Estudos de Caso, Fóruns de Discussão, Análise de Filmes, Práticas de Laboratório, Revisões de Bibliografia, dentre outras.

#### 4.3.3 Disciplinas modalidade on-line

O curso de graduação em Engenharia Química, possui ainda, disciplinas on-line, onde o acadêmico poderá realizar o protagonismo na aquisição do conhecimento e também organizar a execução da tarefa de acordo com sua disponibilidade de tempo.

As disciplinas on-line serão ministradas pelo professor no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), onde será realizada a postagem dos materiais didáticos, atividades de ensino, além de fóruns de discussão, seguindo cronograma e considerando a carga horária da disciplina. Os acadêmicos também receberão no decorrer da disciplina, tutoria especializada para um melhor aproveitamento da mesma.

- Disciplinas com 80h – 18 Unidades de Aprendizagem – (UA)

- Disciplinas com 40h – 09 Unidades de Aprendizagem – (UA)

Na execução das disciplinas em cada UA, o acadêmico terá um Percurso de Aprendizagem a seguir. As atividades que serão desenvolvidas na modalidade on-line terão o acompanhamento pedagógico do professor na respectiva plataforma, com momentos síncronos e assíncronos.

O Percurso de Aprendizagem é composto por objetos de aprendizagem que permitem ao discente desempenhar um papel ativo no processo de construção do conhecimento. Constitui-se como sugestão de Percurso: Apresentação da disciplina; Vídeo do Professor; Material didático; Infográfico; Exercícios; Dica do Professor e Saiba Mais:

#### 1 - Apresentação

Contém os Objetivos do Percurso de Aprendizagem, em termos de conteúdo, habilidades e competências. Esses objetivos de aprendizagem servem como norteadores para a elaboração dos demais itens que compõem a unidade.

Os objetivos são precisos, passíveis de observação e mensuração. Sua elaboração:

- a) Delimita a tarefa, elimina a ambiguidade e facilita a interpretação.
- b) Assegura a possibilidade de avaliação, de modo que a qualidade e a efetividade da experiência de aprendizado podem ser determinadas.
- c) Permite que o professor e os discentes distingam as diferentes variedades ou classes de comportamentos, possibilitando, então, que eles decidam qual estratégia de aprendizado tem maiores chances de sucesso.
- d) Fornece um sumário completo e sucinto do curso, que pode servir como estrutura conceitual ou “organizadores avançados” para o aprendizado.

## 2 - Vídeo do professor

O professor aborda de forma sintetizada o conteúdo da aula.

## 3 - Material didático

Este tópico constitui-se do material didático que o professor irá disponibilizar para o acadêmico, podendo ser: capítulos de livros, material elaborado pelo professor com apresentação em powerpoint, indicação de sites para leitura, etc.

## 4 - Infográfico

É uma síntese gráfica, com o objetivo de orientar o discente sobre os conteúdos disponibilizados no material. São elementos informativos que misturam textos e ilustrações para que possam transmitir visualmente uma informação.

## 5 - Exercícios

São questões objetivas que abordam os pontos principais do conteúdo. São exercícios que reforçam e revisam, de forma objetiva, os conteúdos teóricos trabalhados na aula.

## 6 - Dica do Professor

A dica do professor é um vídeo de curta duração (recomendável que não ultrapasse sete (7) minutos sobre o tema principal da aula, tendo por objetivo apresentar o conteúdo em um formato dinâmico, complementando a aprendizagem.

## 7 - Saiba Mais

Permite a leitura complementar e mais profunda dos diversos assuntos abordados na aula. São artigos científicos, livros, textos, vídeos e outros materiais que estimulam a continuidade da leitura e o interesse de aprofundamento dos conteúdos. Também poderá ser utilizado como uma maneira de proporcionar uma aplicação do conhecimento adquirido.

As diretrizes para elaboração do material didático que será utilizado nas disciplinas, estará regulamentado, por meio de Resolução Institucional.

### 4.3.4 Atividades de Tutoria

As atividades de tutoria estarão sob responsabilidade de profissionais designados, com formação e aptos a realizarem as atividades, sob o olhar e formação continuada da Direção Acadêmica, através do Núcleo de Inovação Acadêmica e do NDE.

Cabe ao profissional responsável pelas atividades de tutoria, acessar o AVA regularmente e de forma efetiva. Além disto, este profissional é o responsável pela interação, orientação e comunicação, auxiliando os estudantes em relação à metodologia de ensino adotada nas disciplinas que se organizem de acordo com a Lei 1.134/2016, além de orientar para o uso das ferramentas de interação disponíveis no AVA. A interação didático pedagógica será conduzida pelos professores e pré-estabelecidos no planejamento da disciplina. Ainda, é importante ressaltar que o profissional designado, através de seu AVA, auxiliará os estudantes na compreensão da metodologia de estudos a distância; organizará a Sala Virtual de cada disciplina do curso, disponibilizará os materiais e as atividades semanais aos estudantes, fará o

controle da frequência e participação dos mesmos, contribuindo também com a logística de fóruns e bate-papos.

#### 4.3.5 Material Didático-Institucional

O material didático é elaborado pelo professor da disciplina, professor conteudista e/ou escolhido através de conteúdos dispostos na rede e com capilaridade de conhecimento especializado e validado. O corpo docente e o NDE do curso são responsáveis pelo levantamento, atualização e validação do conteúdo, incluindo a bibliografia indicada.

Sendo assim, o material que será disponibilizado aos estudantes é confeccionado por profissionais da área do curso, atendendo aos conteúdos curriculares do Projeto Pedagógico, e devidamente demandados e validados pelos NDEs dos cursos e docentes das disciplinas, atendendo assim às DCNs.

#### 4.3.6 Equipe Multidisciplinar

Salienta-se que o curso conta com a Equipe Multidisciplinar formada por profissionais de diferentes competências para o desenvolvimento de projetos de curso que envolvam a Lei 1.134/2016, sendo responsável pela concepção, produção e disseminação de metodologias inovadoras.

Com aparato tecnológico moderno, a equipe multidisciplinar trabalha com a finalidade de garantir a qualidade de todo o processo de ensino e aprendizagem, desde a criação, produção, distribuição e monitoramento, até a avaliação da disciplina, promovendo a autoaprendizagem, a aprendizagem significativa, ativa e colaborativa, suportadas pelo uso sistemático das ferramentas tecnológicas de informação e comunicação.

Fazem parte dessa equipe e trabalham de forma articulada, profissionais da URI, dos Setores de Tecnologia da Informação, Núcleo de Inovação Acadêmica, Coordenadores de Área, Coordenadores de Curso e NDE quando validados os conteúdos de suas áreas e Cursos e os docentes. É válido mencionar que esta equipe faz parte do Núcleo de Inovação Acadêmica, o qual está institucionalizado na URI por meio da Res. nº 2761/CUN/2020, de 07 de fevereiro de 2020.

### 4.4. Pressupostos Metodológicos do Curso

#### 4.4.1. Relação Teoria-Prática

A relação teoria-prática pode ser entendida como eixo articulador da produção do conhecimento, servindo para o acadêmico vislumbrar possibilidades futuras de engajamento no mercado de trabalho, bem como potencializando o aprendizado teórico em si. Desvincula-se a ideia de que primeiro o acadêmico precisa dominar a teoria para depois entender a prática e a realidade, resultando em um aprendizado memorístico.

Busca-se a construção do conhecimento de forma ampla, muitas vezes integrando, numa mesma situação teoria e prática. Além disso, sustenta-se a ideia de que relacionar teoria e prática não consiste em atividade exclusiva de sala de aula, devendo-se proporcionar ao acadêmico, desde o primeiro semestre, atividades práticas incluídas na carga horária semanal das diferentes disciplinas que compõem a grade curricular, bem como atividades complementares que contribuam, indiretamente, à compreensão do Curso e assim, consequentemente em melhorias para a sociedade como um todo.

Vislumbrando a construção do conhecimento de forma ampla, busca-se a integração numa mesma situação teoria e prática. Para tanto a proposição do curso busca proporcionar ao acadêmico, desde o primeiro semestre, atividades práticas incluídas na carga horária semanal das diferentes disciplinas que compõem a grade curricular.

Além disso, sustenta-se a ideia de que relacionar teoria e prática não consiste em atividade exclusiva de sala de aula, são ofertadas semestralmente atividades complementares e de extensão que contribuam, direta e indiretamente, à compreensão do Curso e suas possíveis interações com a sociedade como um todo.

Desta forma, além das atividades apresentadas na matriz curricular, as atividades complementares definidas para os acadêmicos do Curso de Engenharia Química da URI irão possibilitar diversas experiências necessárias ao crescimento pessoal, profissional, cultural e social do acadêmico, além de incentivá-lo a desenvolver e aprimorar os conhecimentos e habilidades adquiridas no decorrer do curso.

Neste contexto, com o aprimoramento das tecnologias da comunicação, em especial, do acesso à internet, a aquisição de informações, nas mais diversas áreas do saber e do fazer humanos, tornou-se relativamente fácil. Assim, o desafio das instituições de educação superior e, obviamente, dos profissionais que nelas atuam, em particular, os docentes, não se situa mais no âmbito de somente prover os acadêmicos de informações. O trabalho requer o desenvolvimento de processos que facilitem e incentivem a aprendizagem, ao mesmo tempo em que auxiliam os estudantes na construção de habilidades e competências fundamentais para suas futuras atuações como profissionais.

Nos dias atuais é importante inovar, repensar, fazer rupturas, estabelecer novos paradigmas, criar uma nova formulação dos vínculos entre educação e sociedade para orientar o trabalho teórico/prático.

Desta forma, cabe ressaltar que esta relação teoria-prática é desenvolvida, de forma constante, através de diferentes ações do curso, contemplando as práticas como componente curricular, mobilizando todos os envolvidos no ato de aprender por meio de intervenções que caracterizem o processo de aprendizagem, articulando a aproximação aos ambientes profissionais, e as políticas de extensão na perspectiva de ampliar as competências e habilidades do graduando.

#### 4.4.2 Projeto Integrador (PI)

O Projeto Integrador é um componente curricular desenvolvido por intermédio de uma metodologia de ensino ativa, mediante acompanhamento, orientação e avaliação docente e estruturado para atender um ciclo evolutivo de aprendizagem. Assim, possibilita a relação teoria-prática, a curricularização da extensão, o trabalho interdisciplinar, o ensino problematizado e contextualizado, a pesquisa, a iniciação científica e a integração com o mundo do trabalho, bem como a flexibilidade curricular e os estudos integradores.

Em consonância com a Resolução nº 2736/CUN/2019, de Normas para a Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, a Resolução nº 2822/CUN/2020 visa a regulamentar a oferta dos componentes curriculares dos cursos superiores, na modalidade presencial, denominados Projetos Integradores (PI) e orientar os Chefes de Departamentos, Coordenadores de Áreas, Coordenadores de Cursos, Coordenadores de PI e docentes quanto a organização pedagógica do Projeto Integrador.

Os Projetos Integradores buscam fazer com que a aprendizagem dos alunos seja dotada de significado, estabelecendo ligação entre os componentes curriculares e áreas do conhecimento e apresentando como os conteúdos são aplicáveis ao dia a dia no mercado de trabalho. Os PI devem apresentar abrangência interdisciplinar e atender aos objetivos gerais, conforme a Resolução nº 2822/CUN/2020:

- Desenvolver a competência cognitiva por meio do planejamento, gestão e desenvolvimento de projetos, a fim de articular os conhecimentos teórico-práticos adquiridos no curso no contexto social e profissional;
- Aprimorar o processo de formação do acadêmico para utilização da metodologia científica e da pesquisa como iniciação científica;

- Desenvolver habilidades que viabilizem o “fazer” e o “saber fazer” a partir de práticas interdisciplinares;
- Propiciar um ensino problematizador e contextualizado que assegure a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, por meio da proposição de projetos que atendam demandas da área de formação e sociais, a partir da vivência nas organizações e/ou na comunidade;
- Estimular o trabalho em equipe para desenvolver competências afetivo-relacionais, a aprendizagem em grupo a partir de metodologias ativas e dos estudos realizados em cada semestre.

Quanto às atribuições, o coordenador de PI será responsável pela operacionalização dos trabalhos, desde a orientação aos docentes, seu planejamento, postagens no ambiente e avaliação continuada das atividades. A função do coordenador de Projetos Integradores deve ser exercida pelo coordenador do curso, dentro de sua carga horária prevista ou, em casos excepcionais, por docente nomeado para tal atividade e poderá contar com outros docentes para acompanhamento das turmas. Será(ão) Professor(es) do PI, o(s) professor(es) que atuar(em) nas disciplinas do semestre vigente, orientado(s) pelo Coordenador. Os acadêmicos, nos semestres estabelecidos, deverão elaborar um projeto contextualizando e integrar, através de resolução de problemas teórico/práticos, as competências e habilidades adquiridas nas disciplinas.

A avaliação do Projeto Integrador envolve a apreciação do trabalho escrito, da demonstração do produto ou dos materiais resultantes dos trabalhos realizados ao longo do semestre, mediante critérios pré-definidos e seguindo o Regulamento Geral da Universidade. O julgamento do desempenho do estudante e do grupo para esta finalidade poderá considerar: o comprometimento, a participação nas atividades, a pontualidade e a responsabilidade no desenvolvimento das atividades e entrega, a capacitação no semestre, empenho e a dedicação demonstrados no transcorrer das atividades, e outras definidas pelo NDE, em consonância com o Regimento Geral da URI.

Em relação a organização didática, os temas geradores com os problemas a serem investigados são analisados e aprovados pelo Coordenador de curso, coordenador de PI e NDE, semestralmente, visando ao desenvolvimento das habilidades de aprendizagem autônoma dos discentes, isto é, que sejam capazes de realizar aprendizagens significativas por si mesmos, tornando-se protagonistas nas mais diversas situações e circunstâncias.

#### **4.4.2. Trabalho Interdisciplinar**

Considera-se que para se atingir o perfil do Engenheiro Químico, com sólida formação generalista, necessita-se a realização de estudos disciplinares e interdisciplinares que permitam a sistematização e o aprofundamento de conceitos e relações, cujo domínio é imprescindível na construção da competência profissional desejada. No entanto, sabe-se que a construção de um conhecimento sólido transpõe o conteúdo de uma única disciplina, necessitando que o acadêmico, primeiramente, tenha conhecimento da contextualização da disciplina específica no todo e que, num segundo momento, desenvolva atividades que necessitem dos conteúdos expostos em várias disciplinas, tornando possível aplicar conhecimentos adquiridos ao longo de todo o Curso no desenvolvimento de uma atividade específica.

Desta forma, além de aprofundar conhecimentos disciplinares, a matriz curricular contempla estudos e atividades interdisciplinares, propostas ao longo do Curso por diferentes disciplinas. Além das atividades interdisciplinares formais, algumas atividades são desenvolvidas por disciplinas afins, concomitantemente, proporcionando o aprendizado não intencional e aplicação de conceitos complementares, transcendendo, desta forma, os limites de sala de aula.

#### 4.4.3. Ensino Problematizado e Contextualizado

Entende-se que o sucesso do processo ensino-aprendizagem está relacionado diretamente, à capacidade de colocar, de forma ampla, o problema a ser resolvido e contextualizá-lo no âmbito do Curso como um todo, assegurando, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. A articulação entre ensino, pesquisa e extensão é fundamental no processo de produção do conhecimento, pois permite estabelecer um diálogo entre a Engenharia e as demais áreas, relacionando o conhecimento científico à realidade social.

O trabalho interdisciplinar propõe a integração das diferentes áreas do conhecimento e aponta para os docentes e discentes a possibilidade da construção de novos saberes, o desafio do trabalho em equipe, o envolvimento e o comprometimento de cada um, visando o crescimento do todo e a articulação interdisciplinar do currículo. Essa integração acontece através de encontros, estudos e planejamento entre os envolvidos (docentes de diferentes disciplinas), destacando assim, possibilidades de intervenção; projetos, eventos científicos institucionais, regionais e nacionais, possibilitando aos acadêmicos vivenciar e compreender os conhecimentos específicos do curso integrando a pesquisa, o ensino e a extensão.

Além das atividades contempladas nas disciplinas que proporcionam a problematização e contextualização do ensino, o Trabalho de Conclusão de Curso, o Estágio Curricular Supervisionado, as Atividades Complementares e Atividades de Extensão, irão priorizar a interdisciplinaridade, a problematização e a contextualização do ensino.

#### 4.4.4. Integração com o Mundo do Trabalho

O desafio de formar um Engenheiro Químico preparado para enfrentar o mercado de trabalho, altamente competitivo, passa pela reformulação de conceitos que vêm sendo aplicados durante anos e que muitos julgam ainda hoje eficientes. O mercado exige profissionais altamente qualificados. O próprio conceito de qualificação profissional vem se alterando, com a presença, cada vez maior, de componentes associados às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, e interpretar de maneira dinâmica a realidade.

Para que o futuro Engenheiro Químico desenvolva conhecimentos, habilidades e competências necessárias à sua formação profissional, o Curso de Engenharia Química da URI prevê a realização de atividades de integração com o mundo do trabalho, merecendo destaque as atividades de Estágio Curricular Supervisionado, Estágio Extracurricular, Atividades de Pesquisa e Extensão, Ciclos de Palestras, Semanas Acadêmicas, Viagens de Estudo, Participação em Congressos e Feiras temáticas, entre outras atividades.

Nessas atividades, os acadêmicos têm a oportunidade de compartilhar experiências com profissionais da área inseridos no mercado de trabalho.

#### 4.4.5. Flexibilidade Curricular

O ensino de graduação, voltado para a construção do conhecimento, não pode pautar-se por uma estrutura curricular rígida, baseada num enfoque unicamente disciplinar e sequenciada, a partir de uma hierarquização artificial dos conteúdos, quando a realidade se apresenta em uma multiplicidade interdependente e a dinâmica de transformação desta coloca a necessidade de um aprender permanente. Desta forma, a flexibilidade desponta como elemento indispensável à estruturação curricular de modo a atender tanto às demandas da sociedade moderna quanto àquelas que se direcionam a uma dimensão criativa e libertária para a existência humana, constituindo-se não apenas em possibilidade, mas em condição necessária à efetivação de uma formação profissional de qualidade.

No Curso de Engenharia Química da URI, a flexibilidade curricular será garantida através do oferecimento de disciplinas eletivas nas diferentes ênfases do Curso (oportunidade de escolha por parte do acadêmico, respeitando suas competências e habilidades, podendo cursar algumas delas em outros Cursos da Instituição) que possam ser revalidadas para o

curso de Engenharia Química, de forma que sua circulação pelos diferentes saberes lhe propicie ampla visão sobre seu conhecimento e nas atividades complementares, flexíveis e diversas, com carga horária mínima estabelecida, (de acordo com o Quadro e a Normalização das Atividades Complementares), em estágios voluntários (extracurriculares), além de outras atividades propostas de estudo em qualquer campo de conhecimento.

Portanto, a flexibilidade curricular deve garantir aspectos conexos, correlatos e os imprescindíveis à formação profissional.

#### 4.5. Acessibilidade

Os Referenciais de Acessibilidade na Educação Superior estão em conformidade com a legislação pertinente e diretrizes políticas do MEC/Inep (Decretos-10.048, de 8 novembro de 2000 e 10.098, de 19 de dezembro de 2000), com o Estatuto da Pessoa com Deficiência para todas as universidades, centros universitários, centros federais de educação tecnológica, faculdades integradas, faculdades, faculdades tecnológicas, institutos ou escolas superiores e com a política institucional da URI definida por meio do Programa Institucional de Inclusão e Acessibilidade da URI, aprovado pelo Conselho Universitário e publicado na forma da Resolução nº 2287/CUN/2017. Este documento norteador tem como principal objetivo apontar as condições necessárias para garantir o acesso e a permanência de alunos com deficiência, transtornos do espectro autista (TEA) e altas habilidades/super dotação na instituição.

Como forma de garantir um atendimento de qualidade, a URI compreende a acessibilidade em seu amplo espectro – o que contempla a acessibilidade atitudinal, física, digital, comunicacional, pedagógica, em transportes, entre outras. Pressupondo medidas que ultrapassem o campo arquitetônico e que contemplem também a legislação, o currículo, as práticas avaliativas e metodológicas, a URI assume o compromisso de materializar os princípios da inclusão educacional para além de condições de acesso à instituição, garantindo condições plenas de participação e de aprendizagem de todos seus estudantes.

Cada Câmpus da URI, por meio dos Núcleos de Acessibilidade, objetiva a eliminação de barreiras físicas, de comunicação e de informação que restringem a participação e o desenvolvimento acadêmico e social de estudantes com deficiência. Os Núcleos de Acessibilidade, implantados em todos os câmpus, como parte do Programa Institucional de Inclusão e Acessibilidade da URI (Res. nº 2287/CUN/2017), e sua conformação é estabelecida por meio de Portaria, exarada do Gabinete do Reitor.

Ainda, de acordo com os Referenciais de acessibilidade na Educação Superior (BRASIL, 2013), a organização e implementação dos núcleos deverá tomar como base os Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) e os Projetos Pedagógicos de curso (PPC). Ainda com base nesse documento, cabe ressaltar que o público alvo a ser atendido pelos núcleos é constituído por alunos com deficiência, transtornos do espectro autista (TEA) e altas habilidades/superdotação. Os núcleos de acessibilidade devem estar estruturados com base nos seguintes eixos (BRASIL, 2013):

- Infraestrutura: contempla os projetos arquitetônicos e urbanísticos que deverão ser concebidos e implementados com base nos princípios do desenho universal.

- Currículo, comunicação e informação: garantia de pleno acesso, participação e aprendizagem através da disponibilização de materiais didáticos e pedagógicos acessíveis, de equipamento de tecnologia assistiva e de serviços de guia-intérprete, tradutores e intérpretes de Língua Brasileira de Sinais.

Programas de extensão: participação da comunidade nos projetos de extensão garantida pela efetivação dos requisitos de acessibilidade. Será pelo intermédio de diversas ações extensionistas que a instituição poderá marcar seu compromisso com a construção de uma sociedade inclusiva.

Programas de pesquisa: dentro das especificidades de cada programa de pesquisa, articular, ressignificar e aprofundar aspectos conceituais e promover inovação, ao relacionar as áreas de pesquisa como área da tecnologia assistiva.

Diante das obrigações legais e do compromisso ético assumido pela URI, o Programa tem como princípio não apenas caracterizar as ações qualificadas que já são desempenhadas pela Universidade, como também orientar a promoção de práticas de inclusão e de acessibilidade necessárias às demandas do público-alvo dessas práticas.

A acessibilidade envolve, nesta ótica, elementos atitudinais que refutam preconceitos e estereótipos, já que estes também se configuram como barreiras de convivência, e de aprendizagem. Outro espectro a ser considerado no currículo em ação diz respeito à acessibilidade metodológica ou pedagógica. Sob este prisma, ao professor compete zelar para que todos adquiram e compartilhem o conhecimento.

Assim, a atuação docente deve convergir para eliminar barreiras metodológicas que subjazem à atuação do professor. Neste sentido, “a forma como os professores concebem conhecimento, aprendizagem, avaliação e inclusão educacional irão determinar, ou não, a remoção das barreiras pedagógicas”. De igual forma, o acesso ao conhecimento das políticas públicas inerentes a sua profissão são condições de acessibilidade, haja vista, os novos direitos advindos de tais prerrogativas.

Na URI, prevê-se ainda, em consonância com a superação de barreiras instrumentais, a disponibilização aos discentes e docentes sinistros, classes com apoio para o lado esquerdo, bancadas, entre outros.

A acessibilidade também está prevista, fisicamente, nas rampas e calçadas da Universidade, bem como nos transportes verticais, entre outros aspectos. A redução das barreiras na comunicação dá-se através de Intérpretes por meio da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) em sala de aula. Além deste, o uso de computador portátil, textos em braile, concorrem para maior inclusão dos que apresentam deficiência.

Em consonância com a legislação vigente que assegura o direito de todos à educação (CF/88art.205), com a atual política de educação especial e os referenciais pedagógicos da educação inclusiva e o que preconiza o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), os quais advogam a igualdade de condições para o acesso e a permanência na escola (CF/88 art. 206, I).

O Curso de Engenharia Química assegura o acompanhamento e fornecimento de subsídios, o direito de todos à educação, tendo como princípio a igualdade de condições para o acesso e permanência, por meio de: encaminhamentos de acadêmicos para cadastro para atendimentos psicopedagógicos e aquisições de equipamentos de acessibilidade (materiais didáticos, tecnologias assistivas, guia-intérprete).

#### 4.6 Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs no processo de ensino-aprendizagem

A Universidade busca “harmonizar os processos de comunicação, implementando melhorias no sistema de informatização, de informação, serviços e no processo de comunicação” de acordo com o PDI (2016-2020, p. 86).

O Curso de Engenharia Química emprega variadas tecnologias de informação para a comunicação com a comunidade acadêmica, com vistas ao processo ensino-aprendizagem, a saber: computadores, internet, e-mail, redes sociais, salas multimídia (televisão, aparelho de som e fones de ouvido), disponibilização de materiais, envio de atividades que possibilitam a comunicação entre professores, alunos e coordenadores.

Os sistemas informatizados também reúnem informações acadêmicas, lançamento de notas e registro de aulas e frequência aos professores, atividades complementares, egressos, informações sobre o Curso e os alunos aos coordenadores, professores, disciplinas e ementas aos chefes de Departamento.

Esse sistema é dividido nos portais Alunos, Professores, Coordenadores e Departamentos e disponibiliza informações de cunho pedagógico; aos professores, o registro e socialização dos planos de ensino e atividades desenvolvidas em sala de aula, e, aos alunos, o acompanhamento e progressão do desenvolvimento dos conteúdos.

Os alunos do Curso têm à sua disposição laboratórios de Informática, onde são desenvolvidas aulas com a utilização de sistemas operacionais, programas aplicativos para textos, planilhas, computação gráfica, bem como outros específicos para diversas disciplinas do curso, sejam livres ou comerciais. A IES também disponibiliza aos alunos o acesso à rede wireless, fazendo com que, dessa forma, o aluno possa realizar pesquisas em diversos locais do Campus com seus dispositivos móveis.

Todos os Campus da URI dispõem da plataforma digital Minha Biblioteca com acervo digital disponíveis para pesquisa e consulta através de sistema on-line.

A IES disponibiliza o acesso para professores e acadêmicos ao portal de periódicos da CAPES sendo utilizada como ferramenta para acessar conteúdos digitais através da rede da Universidade- biblioteca. As aulas contam com artefatos tecnológicos disponíveis aos professores, tanto para projeção, quanto para organização de aulas com auxílio de tecnologia, o que atrai a atenção do aluno e projeta a sua participação.

Os alunos e professores possuem a sua disposição um sistema de gestão acadêmica (RM Portal da TOTVS) onde os alunos podem acompanhar sua frequência, notas, materiais postados pelo professor e ainda participar de fórum de bate papo com professor e colegas, podendo ser acessado por meio de aplicativo de celular, além de um sistema próprio de videoconferência. Dispõe também dos aplicativos do Google G-Suite, utilizando o sistema de sala de aula virtual do Google Classroom e de videoconferência Google Hangouts/Meet, oportunizando um e-mail institucional para cada acadêmico. Conta ainda com grupos de WhatsApp para melhor comunicação entre os discentes e docentes.

Desta forma as TICs, disponibilizadas no processo ensino-aprendizagem, possibilitam ao acadêmico ingressar no mundo tecnológico oferecido pela URI, sendo este um apoio à aquisição de conhecimento pedagógico, à interatividade entre a comunidade acadêmica, o que assegura o cumprimento dos objetivos e do perfil do egresso, propostos no PPC.

#### **4.7 Práticas de inovação no âmbito do curso**

É uma das preocupações da URI, que os cursos por ela oferecidos, utilizem práticas de ensino e aprendizagem que sejam inovadoras. Dessa forma, regularmente, a IES oferece capacitação, de forma continuada, ao seu corpo docente, mediante palestras, seminários, cursos cujo foco são na utilização de diferentes recursos e metodologias que possam ser inseridas e empregadas dentro de cada unidade curricular, de forma a motivar e incentivar o aluno durante o processo de aprendizagem. Essa estratégia é uma das práticas inovadoras comprovadamente exitosa que a IES tem adotado.

O modelo, comprometido com a qualidade no ensino, aproxima as tecnologias de informação e comunicação à prática pedagógica, através de metodologias de ensino ativas, inovadoras, mais dinâmicas e próximas da realidade tecnológica na qual os discentes estão inseridos, tornando o processo de ensino mais interativo e o discente protagonista.

Observa-se que é extremamente importante e indispensável que as tecnologias digitais passem a fazer parte do processo de ensino e aprendizagem, em função de sua capacidade de inovação, interação, agilidade e comunicação. Sabe-se que os discentes utilizam as tecnologias digitais, trazendo consigo expectativas, sendo necessário que as instituições se adaptem à este novo cenário em prol do ensino.

Diante disso, muitas são as razões para repensar a educação, pois há uma ampla gama de causas com as quais podemos justificar a incorporação de novas metodologias à prática educativa. A primeira delas refere-se à necessidade de adequar o sistema de ensino às novas

características da sociedade contemporânea, marcada pela conectividade instantânea, na qual a informação passa a ser ferramenta no processo de ensino; outra justificativa é o surgimento de uma nova cultura: a digital. Dessa forma, é necessário preparar os acadêmicos para as novas formas de culturas e de materiais digitais.

O crescente aumento da disponibilidade da informação constitui um novo desafio ao professor como por exemplo: o de ensinar na era da informação. Tudo passa a ser digital, o indivíduo é capaz de interagir compartilhando informações por meio do acesso à internet. Essa democratização do conhecimento e o fácil acesso à informação passaram a exigir, do processo educativo, novas formas de ensinar.

As discussões acerca da educação na contemporaneidade evidenciam a importância dos saberes pedagógicos dos professores, os quais apresentam a necessidade de contemplar novas concepções de ensino. É necessário, exercitar novas formas de fazer e operar mudanças nas práticas pedagógicas com vistas à consolidação dos processos de aprender e de ensinar mediado por metodologias que sejam ativas. Nesta perspectiva, considera que as metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas.

Reitera-se que, nas unidades curriculares, o uso de metodologias ativas e recursos inovadores, inclusive com o uso das TICs, que visam o protagonismo do discente na busca pelo conhecimento tem sido empregado de forma frequente. O uso de redes sociais e da interação online favorece a comunicação entre alunos e professores contribuindo com o processo de ensino e aprendizado. Ainda neste contexto, metodologias baseadas em problemas ou na problematização, têm sido utilizadas promovendo a melhor compreensão de temas e assuntos que, de acordo com a vontade e necessidade observada pelo discente merecem maior discussão e aprofundamento.

Para que o futuro Engenheiro Químico desenvolva conhecimentos, habilidades e competências necessárias à sua formação profissional, o Curso de Engenharia Química da URI Erechim prevê a realização de prática inovadoras e atividades interdisciplinares, propostas ao longo do curso por diferentes disciplinas.

No que se refere as atividades inovadoras, considera-se que esta acontece a partir do trabalho pedagógico desenvolvido no contexto das disciplinas, bem como na integração de disciplinas no âmbito do curso, com vistas a preparar o acadêmico para atuar, compreender e transformar a realidade, bem como solucionar de forma compartilhada problemas relacionados à profissão.

Para contextualizar, os acadêmicos de Engenharia Química vivenciam metodologias de ensino, pesquisa e extensão, onde são desenvolvidas práticas de inovação, aplicando metodologias ativas, nas quais os acadêmicos desenvolvem atividades envolvendo caracterização de matérias prima e produtos, coletas de dados experimentais para dimensionamento e elaboração de projeto/protótipo de equipamentos, relacionados ao curso. Os resultados obtidos são tratados estatisticamente, elaborados relatórios técnicos e trabalhos científicos, os quais são divulgados com apresentação na forma oral e/ou pôster e publicados em periódicos e anais de eventos científicos da área. Ainda, são realizadas atividades em empresas envolvendo os estudantes em situações de estudos e soluções de problemas reais, bem como atividades que permitam o desenvolvimento de trabalhos em contextos apropriados, tanto presenciais, quanto à distância.

Desse modo, tem-se a expectativa de fortalecer aspectos para a formação do Engenheiro Químico na perspectiva inovadora e interdisciplinar atento para: manter a diversidade de cenários de ensino-aprendizagem e da prática, proporcionar vivências intersetoriais e integração com a comunidade e profissionais, em coerência com o eixo de desenvolvimento curricular, buscando integrar as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas.

## V IDENTIDADE DO CURSO

### 5.1 Perfil do Curso

O Conselho Nacional de Educação – CNE, através da Câmara de Educação Superior – CES, institui, através da Resolução CNE/CES 2, de 24 de abril de 2019, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Esta Resolução determina, entre outras questões:

Art. 2º As DCNs de Engenharia definem os princípios, os fundamentos, as condições e as finalidades, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CES/CNE), para aplicação, em âmbito nacional, na organização, no desenvolvimento e na avaliação do curso de graduação em Engenharia das Instituições de Educação Superior (IES).

Alinhado à Res. nº 02/2019, o Curso de Engenharia Química da URI, propõe um perfil de curso com uma visão generalista, o qual busca a aplicação dos conhecimentos e a integração entre as diversas áreas do Curso, onde os conteúdos são estudados valorizando os aspectos teóricos e práticos no escopo científico e tecnológico através do ensino, da pesquisa e da extensão.

Este perfil de curso também fortalece a capacitação dos egressos para atuação profissional de forma ética e inovadora, estimulando a sua atuação crítica e criativa na solução dos problemas aliada aos aspectos econômicos, sociais e ambientais.

### 5.2. Objetivos do Curso

#### 5.2.1. Objetivo Geral

Formar profissionais com uma sólida formação básica e específica da profissão, capazes de assimilar as rápidas transformações sociais e tecnológicas com competências e habilidades para idealizar, operar, controlar e desenvolver processos e produtos na indústria química.

#### 5.2.2. Objetivos Específicos

- Oferecer aos estudantes uma sólida bagagem de conhecimentos básicos interligados à formação profissional e específica, capacitando-os a entender e desenvolver novas tecnologias;
- Formar profissionais conscientes de sua responsabilidade social e profissional;
- Desenvolver no aluno a capacidade de resolver problemas reais, aplicando os conhecimentos adquiridos e o espírito de pesquisa;
- Proporcionar atividades interdisciplinares e que estimulem as relações interpessoais, valorizando o espírito de equipe e liderança;
- Incentivar a integração através da pesquisa e extensão;
- Estimular o intercâmbio de docentes e discentes com Universidades e Institutos de Pesquisa no Brasil e Exterior, bem como a participação em congressos de engenharia e áreas afins.

### 5.3. Perfil do Profissional do egresso

A formação proporcionada pelo curso de Engenharia Química visa a formação de um profissional de perfil flexível e empreendedor, que deverá possuir, além de uma sólida formação para a concepção e desenvolvimento de projetos e processos nas mais diferentes áreas de atuação, uma formação generalista, humanista, criativa, crítica, reflexiva e ética que possibilite sua atuação em equipes multidisciplinares. O futuro profissional deverá ter compromisso com a identificação e resolução de problemas considerando seus aspectos

políticos, econômicos, ambientais e culturais, sempre em atendimento às demandas do contexto social.

Para consolidar o perfil do egresso, seguindo a resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019 do Ministério da Educação, as seguintes competências gerais são contempladas:

- Formular e conceber soluções de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;
- Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos ambientais e econômicos;
- Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas vinculados aos aspectos éticos e legais de legislações em vigor;
- Analisar e compreender os fenômenos físicos por meio de modelos simbólicos e físicos, verificados e validados por experimentação;
- Ser capaz de modelar os fenômenos e sistemas físicos, utilizando ferramentas, computacionais e de simulação, prevendo ou validando os resultados dos sistemas por meio de modelos;
- Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;
- Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, sustentáveis, viáveis, técnica e economicamente, nos contextos que serão aplicadas;
- Liderar equipes multidisciplinares e gerenciar projetos de forma proativa e colaborativa, reconhecendo e convivendo com as diferenças socioculturais nos contextos em que atua (globais/locais);
- Implantar e supervisionar projetos industriais, bem como controlar soluções de Engenharia;
- Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de engenharia;
- Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Ser capaz de expressar-se adequadamente, inclusive por meio de uso de tecnologias digitais de informação e comunicação;
- Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua;
- Aprender a aprender.

#### 5.4. Competências e Habilidades

Segundo a Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, o egresso do curso de engenharia deve apresentar as seguintes Competências e Habilidades:

“Art. 3º O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:

I – ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;

II – estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;

III – ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;

IV – adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;

V – considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

VI – atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

I – formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;

b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

II – analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.

b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;

c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;

d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

III – conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos: a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;

b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;

c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV – implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.

b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;

c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;

d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;

e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

V – comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

VI – trabalhar e liderar equipes multidisciplinares: a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;

b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;

c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;

d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);

e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

VII – conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente;

b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

VIII – aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

b) aprender a aprender.

Parágrafo único. Além das competências gerais, devem ser agregadas as competências específicas de acordo com a habilitação ou com a ênfase do curso

#### 5.4.1. Competências e Habilidades Gerais

O Curso de Engenharia Química procura desenvolver no profissional egresso as seguintes competências e habilidades gerais para o exercício das suas atividades profissionais, estando de acordo com o DCN.

- Tomada de decisões: o trabalho do engenheiro deve estar fundamentado na capacidade de tomar decisões, visando ao uso apropriado, à eficácia e ao custo-efetividade de recursos humanos, energéticos, de equipamentos, de materiais, de procedimentos e de práticas. Para este fim, os profissionais devem possuir habilidades e conhecimentos atualizados.

- Comunicação: A comunicação é uma habilidade necessária e importante em todas as etapas da atividade de engenharia. Portanto, para o exercício da engenharia, o egresso deve dominar as diferentes formas de linguagem: a comunicação verbal, não verbal, habilidades de escrita e leitura, as tecnologias e a informação.

- Liderança: No trabalho em equipe multiprofissional, os engenheiros deverão estar aptos a assumirem posições de liderança, sempre tendo em vista o bem-estar da comunidade. A liderança envolve compromisso, responsabilidade, empatia, habilidade para tomada de decisões, comunicação e gerenciamento, de forma efetiva e eficaz no seu campo de atuação.

- Planejamento, Supervisão e Gerenciamento: Os engenheiros devem estar aptos a fazer o gerenciamento, administração e orientação dos recursos humanos, recursos energéticos, das instalações, equipamentos e materiais técnicos, bem como a informação no seu campo de atuação. Além disso, devem estar aptos a fazer planejamento e supervisão, a partir da identificação de necessidades das empresas, e serem gestores de programas de melhorias.

- Educação Continuada: Os engenheiros devem ser capazes de aprender, continuamente, tanto na área de formação quanto na sua prática. Desta forma, os profissionais de engenharia, devem ser capazes de construir o seu próprio conhecimento.

#### 5.4.2. Competências e Habilidades Específicas

O Curso de Engenharia Química procura desenvolver no profissional egresso as seguintes competências e habilidades específicas para o exercício das suas atividades profissionais:

- aplicar os conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

- projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- comunicar-se, eficientemente, nas suas diversas formas;
- atuar em equipes multidisciplinares;
- compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- dominar as tecnologias e os recursos adequados ao exercício da profissão;
- ter uma atitude de investigação permanente na busca de resoluções de problemas práticos e teóricos;
- assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Desta forma, pretende-se habilitar recursos humanos para o exercício profissional do Engenheiro Químico, em âmbito regional e nacional, considerando-se as diferentes habilidades que o mercado de trabalho assume: empreendedor, autônomo, pesquisador/docente, funcionário ou colaborador em organizações públicas ou privadas.

#### 5.4.3. Campo de Atividade Profissional

A Lei 5.194, de 1966 regula o exercício das profissões de engenharia, estabelecendo as seguintes atividades e atribuições do engenheiro:

- Desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas e de economia mista e privada;
- Planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária;
- Estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica;
- Ensino, pesquisa, experimentação e ensaios;
- Fiscalização de obras e serviços técnicos;
- Direção de obras e serviços técnicos;
- Execução de obras e serviços técnicos;
- Produção técnica especializada, industrial ou agropecuária.

As áreas de atuação dos egressos do Curso de Engenharia Química da URI são definidas pela Resolução nº 218, de 29 de Junho de 1973, do CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia), uma vez que a Resolução 1010, de 22 de agosto de 2005, foi suspensa pela Resolução 1051, de 23 de Dezembro de 2013. Essa resolução em vigor, trata ainda da regulamentação das atribuições de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

A Resolução nº 218/1973 do CONFEA estabelece as seguintes atividades que o profissional de engenharia química poderá desempenhar:

- Atividade 01 – Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
- Atividade 02 – Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- Atividade 03 – Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- Atividade 04 – Assistência, assessoria, consultoria;
- Atividade 05 – Direção de obra ou serviço técnico;
- Atividade 06 – Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- Atividade 07 – Desempenho de cargo ou função técnica;

- Atividade 08 – Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
- Atividade 09 – Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 – Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- Atividade 11 – Execução de obra ou serviço técnico;
- Atividade 12 – Fiscalização de obra ou serviço técnico;
- Atividade 13 – Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 – Condução de serviço técnico;
- Atividade 15 – Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 – Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 17 – Operação, manutenção de equipamento ou instalação;
- Atividade 18 – Execução de desenho técnico.

### **5.5 Políticas de Ensino, Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação no contexto do curso (consoante com o PDI)**

A formação profissional na contemporaneidade necessita articular, com a máxima organicidade, a competência científica e técnica, com a inserção política e a postura ética. Assim sendo, ao longo do processo formativo, ensino, pesquisa e extensão são indissociáveis. Ensino com extensão apontam para a formação contextualizada das agudas questões da sociedade contemporânea. Ensino com pesquisa apontam para o verdadeiro domínio dos instrumentos nos quais cada profissão se expressa, em seu próprio processo evolutivo.

A educação superior deve assegurar um ensino científico, articulado ao trabalho de pesquisa e investigação, promovendo a divulgação dos conhecimentos culturais, científicos e técnicos.

A pesquisa é um componente teórico-prático constitutivo do Curso. A familiaridade com a teoria só pode ocorrer através do conhecimento das pesquisas que lhe dão sustentação. De modo similar, a atuação prática possui uma dimensão investigativa e constitui-se no redimensionamento e reconstrução do conhecimento.

Ressalta-se, dentre as finalidades da Educação Superior, conforme Artigo 43, da Lei Nº 9.394 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, os seguintes incisos:

“I- estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

III- incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;

IV- promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

“VI- estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviço especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade.” (LDB, 1996)

Ao referir-se às finalidades da Educação Superior, a Legislação Educacional explicita, além dos princípios fundamentais, uma concepção metodológica para assegurar o cumprimento das finalidades educacionais. Assim, é possível constatar que o discurso legal manifesta a compreensão da necessidade de formar diplomados, incentivar o trabalho de pesquisa, promover a divulgação de conhecimentos e a extensão. Tais finalidades expressam princípios norteadores do Ensino, da Pesquisa e da Extensão.

A extensão é uma via de mão dupla, pois propicia à sociedade o que se desenvolve no espaço de formação superior e traz para o interior da Universidade o conhecimento construído

pela população, para que o mesmo seja transformado, investigado, apreendido e que ocorra de fato a integração social entre a instituição e a sociedade em geral.

Destaca-se, também, que a pesquisa integrada ao ensino e à extensão propõe novos caminhos no trabalho docente, procurando desenvolver o interesse pelo espírito de busca (pesquisa), de descoberta e de criação. Isso permitirá a formação de profissionais organizados, criativos e capazes de buscar conhecimento técnico e científico, dando continuidade à construção do conhecimento depois de egressos da Universidade.

O Curso de Engenharia Química da URI Erechim, na busca de uma identidade clara, considera estratégias pedagógicas que enfatizem a busca e a construção do conhecimento, ao invés da simples transmissão e aquisição de informações. Por isso, o Curso, além de metodologias demonstrativas, busca diversificações didático-pedagógicas que privilegiem a pesquisa e a extensão como instrumentos de aprendizagem, estimulando a atitude científica e profissional. Para tanto, promove a inserção dos alunos e professores em grupos de pesquisa e extensão que tragam benefícios para a qualidade e aperfeiçoamento do ensino, para a gestão universitária e para a sociedade.

### 5.5.1 O ensino no contexto do Curso

Uma maior interação entre as disciplinas, tanto básicas como específicas e profissionalizantes, evitando assim, a fragmentação dos conhecimentos, a busca pelo conhecimento e de novas tecnologias, o aprender a “aprender”, e a aplicação prática dos conceitos teóricos são os princípios fundamentais do Curso.

De forma a garantir o perfil profissional desejado, alguns mecanismos de ensino e aprendizagem são incentivados no Curso, destacando-se:

a) Aprendizagem centrada no aluno: é uma aprendizagem individualizada em que há uma transferência do foco de atenção do professor para o aluno, favorecendo assim, a ocorrência de uma aprendizagem significativa. O aluno passa a ser um elemento ativo e o professor é um mediador que favorece as aprendizagens, considerando as necessidades individuais e o conhecimento prévio já acumulado. Diferentemente do caso em que o professor é ativo e funciona como uma fonte de informação que transmite conhecimentos para um receptor passivo. A aprendizagem autodirigida e em pequenos grupos são estratégias que favorecem a aprendizagem centrada no aluno, propiciando assim, o pensamento crítico, a construção de ideias, análise coletiva de problemas, a interação e integração humana e o desenvolvimento de habilidades de comunicação e relacionamento interpessoal. Os pequenos grupos promovem ainda a auto avaliação na qual o aluno pode analisar seu próprio progresso, seus pontos fortes e as áreas que requerem atenção.

b) Aprendizagem significativa: é o oposto da aprendizagem repetitiva, a qual é fundamentada na memorização de conteúdos. Refere-se ao sentido que o estudante atribui aos novos conteúdos e à forma como esse material se relaciona com os conhecimentos prévios. Para aprender, significativamente, o aluno precisa ter uma atitude aberta para estabelecer vínculos (relações) entre os conteúdos que já conhece e os conteúdos novos. Quando o conteúdo a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido ocorre uma aprendizagem mecânica, uma “decoreba” de fórmulas e leis que são esquecidas posteriormente. Entretanto, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Sugere-se ainda, que o aluno realize aprendizagens significativas por si próprio, o que é o mesmo que aprenda o aprender. Assim, garantem-se a compreensão e a facilitação de novas aprendizagens ao ter-se um suporte básico na estrutura cognitiva prévia construída pelo sujeito.

c) Aprendizagem baseada em problemas: é apoiada nos processos de aprendizagem por descoberta, em oposição aos de recepção, em que os conteúdos de ensino não são oferecidos aos alunos em sua forma acabada, mas na forma de problemas, cujas relações

devem ser descobertas e construídas pelo aluno, que precisa reorganizar o material, adaptando-o à sua estrutura cognitiva prévia, para descobrir relações, leis ou conceitos que precisará assimilar. A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) pode ocorrer tanto de maneira individual como em grandes ou pequenos grupos. Neste caso, o problema é utilizado como estímulo à aquisição de conhecimentos e compreensão de conceitos. Ao longo do Curso, o estudante também desenvolve a habilidade de trabalhar por problemas, aproximando-se do mundo do trabalho. A seleção dos problemas dá-se a partir de casos reais e sua análise permite a exploração integrada de conteúdos de diversas disciplinas.

### 5.5.2 A pesquisa no contexto do Curso

A política de pesquisa, institucionalizada na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões através do Parecer nº 438.03/CUN/96, pode ser considerada a matéria-prima do ensino e do conhecimento objetivando o desenvolvimento socioeconômico regional e nacional. No processo atual de aquisição do conhecimento, é impossível desarticular o ensino da pesquisa e da extensão. A integração destas atividades é verificada na própria concepção de ensino quando utiliza elementos da pesquisa, tais como a reflexão, os questionamentos e observações próprias sobre o conhecimento e sobre o mundo, necessários para a construção do saber.

A Universidade incentiva à pesquisa por todos os meios ao seu alcance, conforme o exposto no Capítulo IX, Seção II, do Regimento Geral da URI, entre os quais, pode-se citar: a concessão de bolsas de pesquisa e de auxílio; o intercâmbio com outras Instituições de Pesquisa; a promoção de congressos, seminários e encontros; a realização de convênios ou contratos com entidades patrocinadoras de pesquisas, com outras IES e com Indústrias, a criação de comitês e grupos de pesquisa.

As seguintes estratégias de ensino são adotadas no curso:

- Articulação da investigação científica com o ensino e a extensão para a solução de problemas locais e regionais;
- Incentivo à organização de grupos de pesquisa;
- Fortalecimento das linhas de pesquisa dos diversos grupos de pesquisa;
- Busca de recursos nos diversos órgãos de fomento ao desenvolvimento de projetos de pesquisa;
- Estabelecimento de parcerias para a realização de pesquisas;
- Implementação de Cursos de Pós-Graduação para dar sustentabilidade à pesquisa, reafirmar as linhas de pesquisa já definidas e consolidar os grupos de pesquisa existentes;
- Despertar novos talentos para a pesquisa e a docência através do envolvimento de alunos em projetos de pesquisa;
- Viabilização de intercâmbios de pesquisadores em nível nacional e internacional para disseminação da produção científica.

### 5.5.3 A extensão no contexto do Curso

A Extensão constitui-se como um importante eixo na estrutura universitária, por desencadear um conjunto de ações voltadas aos interesses e necessidades comunitárias e sociais, decorrentes das atividades de pesquisa e de ensino oferecidas na Universidade e que viabilizem práticas participativas e representativas dos interesses das populações e da realidade regional. Compreende-se extensão como a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre a URI e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

No Estatuto da URI, no Cap. III, Art. 56, diz que “A extensão contribui para o processo de Integração da Universidade na vida da comunidade e no processo de desenvolvimento”. Nesse sentido, a extensão estimula ações de iniciativa e participação, de solidariedade e cooperação.

Seguindo as orientações da Resolução CNE/CES nº 7/2018, artigo 5º Estruturam a concepção e a prática das atividades de extensão na URI:

I - A interação dialógica da comunidade acadêmica com a sociedade por meio da troca de conhecimentos, da participação e do contato com as questões complexas contemporâneas presentes no contexto social;

II- A formação cidadã dos estudantes, marcada e constituída pela vivência dos seus conhecimentos, que, de modo interprofissional e interdisciplinar, seja valorizada e integrada à matriz curricular;

III- A produção de mudanças na própria instituição superior e nos demais setores da sociedade, a partir da construção e aplicação de conhecimentos, bem como por outras atividades acadêmicas e sociais;

IV- A articulação entre ensino/extensão/pesquisa, ancorada em processo pedagógico único, interdisciplinar, político educacional, cultural, científico e tecnológico.

V - A contribuição na formação integral do estudante, estimulando sua formação como cidadão crítico e responsável;

VI- O estabelecimento de diálogo construtivo e transformador com os demais setores da sociedade brasileira e internacional, respeitando e promovendo a interculturalidade;

VII- A promoção de iniciativas que expressam o compromisso social das instituições de ensino superior com todas as áreas, em especial, as de comunicação, cultura, direitos humanos e justiça, educação, meio ambiente, saúde, tecnologia e produção, e trabalho, em consonância com as políticas em áreas prioritárias às diretrizes para a educação ambiental, educação étnico-racial, direitos humanos e educação indígena;

VIII- A promoção da reflexão ética quanto à dimensão social do ensino e da pesquisa;

IX- O incentivo à atuação da comunidade acadêmica e técnica na contribuição ao enfrentamento das questões da sociedade brasileira, inclusive por meio do desenvolvimento econômico, social e cultural;

X - O apoio em princípios éticos que expressem o compromisso social de cada estabelecimento superior de educação.

XI- A atuação na produção e na construção de conhecimentos, atualizados e coerentes, voltados para o desenvolvimento social, equitativo, sustentável, com a realidade Brasileira.

A extensão emana dos programas e das linhas de Extensão estabelecidas e definidos pelos departamentos e áreas de conhecimento; insere-se e articula-se aos currículos e programas dos cursos de graduação e de pós-graduação, evitando as ações isoladas e ocasionais.

A Extensão deve ser uma estratégia para o ensino, porque, além de articular os conhecimentos com as demandas sociais, estará oportunizando: a) reflexão sobre a realidade em que o indivíduo será inserido, b) reflexão sobre a prática das disciplinas cursadas, e c) possibilidades de intervenção social sobre o meio e em cumprimento ao papel da Universidade. Os projetos de Extensão desenvolvidos podem ter caráter permanente, atendendo aos campos de atuação da saúde, esporte, cultura e lazer, aproximando a comunidade e a universidade. Nesse sentido, os discentes do Curso recebem o constante incentivo a participar, com grande envolvimento, das atividades propostas ao longo do curso.

As atividades de extensão da URI, conforme Manual da Extensão da URI, podem ser desenvolvidas através: Programas; Projetos; Cursos; Eventos; Prestação de Serviços e Produtos Acadêmicos.

Neste contexto, no âmbito do Curso, as atividades de extensão são orientadas pela Resolução Nº 1729/CUN/2012, que dispõe sobre Programa de Extensão do Departamento de Engenharias e Ciência da Computação e pela Res. nº 2781/CUN/2020, que dispõe sobre a curricularização da extensão nos cursos de graduação da URI.

Dessa forma, as ações extensionistas são constantemente incentivadas: promoção de eventos acadêmicos na forma de seminários, cursos e palestras envolvendo diferentes temas relacionados com a área; incentivo e apoio à execução de projetos de extensão na comunidade; incentivo e apoio à integração da universidade com a comunidade; manutenção de laboratórios para realização das atividades de extensão. Projetos que implementem as ações propostas pelo curso são desenvolvidos com o apoio financeiro, conforme edital da Instituição, na modalidade de bolsas de estudo, disponibilizadas pela própria universidade que dispõe no Programa Institucional de Bolsas de Extensão. Existem também os editais de extensão fluxo contínuo e do Programa de Assistência Social.

Resultados de ações extensionistas e técnicas são divulgados através de publicações científicas e meios de comunicação de massa (mídia televisiva e falada, jornais, revistas, folhetins, informativos), intencionando, desta forma, chegar ao cotidiano das pessoas das regiões de sua abrangência, levando conhecimento, cultura e lazer. A Revista de Extensão Institucional Vivências, na versão Online, periodicidade semestral, circulação nacional e internacional, destaca-se como veículo de disseminação deste conhecimento, ao que contribuem também os Jornais Institucionais, a saber: Expressão Universitária e Sinopse.

Ainda conforme a Resolução Nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as diretrizes para extensão na Educação Superior Brasileira, o curso apresenta em seu currículo 10% de sua carga horária total como atividades curriculares de extensão (ACE). O curso de Engenharia Química definiu realizar as atividades curriculares de extensão nas disciplinas da matriz curricular, em conformidade com a Res. nº 2781/CUN/2020 e de acordo com a distribuição apresentada a seguir:

#### CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO

Disciplina	Código	Horas de Extensão	Classificação
Projeto Integrador - Acolhimento e Nivelamento EQ	30-1002	30	Regular
Projeto Integrador - Introdução do Mundo Tecnológico EQ	30-1006	30	Regular
Química Geral e Inorgânica	10-167	20	Regular
Projeto Integrador - Sistemas Inteligentes EQ	30-1010	30	Regular
Mecânica dos Fluidos Aplicada	30-245	20	Regular
Projeto Integrador EQ – A	30-248	30	Regular
Projeto Integrador - EQ – B	30-252	30	Regular
Projeto Integrador - EQ – C	30-254	30	Regular
Projeto Integrador - Empreendimentos de Engenharia EQ	30-1018	30	Regular
Projeto Integrador - EQ – D	30-485	30	Regular
Química Analítica Quantitativa	10-173	15	Regular
Tratamento de Águas e Efluentes	30-315	05	Regular
Química Analítica Instrumental	10-175	20	Regular
Processamento e Controle da Qualidade de Alimentos e Bebidas	30-319	20	Regular

Projetos na Indústria Química	30-323	15	Regular
Processos da Indústria Química I	30-258	15	Regular
Engenharia de Bioprocessos	30-314	20	Regular
Química Orgânica Experimental	10-174	10	Regular
Laboratório de Engenharia Química I	30-261	4	Regular
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>404</b>	

O controle e o registro das atividades curriculares de extensão realizadas nas referidas disciplinas caberão ao professor responsável no seu plano de aula. Ao coordenador do curso caberá informar no sistema acadêmico, as atividades curriculares de extensão realizadas pelos discentes. Os discentes também poderão participar de ações de extensão, tais como: projetos de extensão, coordenados por professores da URI, podendo ser bolsista ou não; em eventos, na organização e realização, para além da condição de participante.

#### 5.5.4 A pós-graduação no contexto do Curso

Os Cursos de Pós-Graduação (lato sensu) têm elevada relevância, tornando-se um diferencial para profissionais que buscam melhores posições no mercado de trabalho, unindo qualificação na área, reconhecimento e boa remuneração. Nesse sentido, os cursos de especialização capacitam profissionais aptos a atuarem no mercado de trabalho, incrementando a produção de bens e serviços, atendendo às exigências do mercado, dentro de um contexto atual da globalização com as demandas das novas tecnologias, enfrentando uma nova estruturação do mundo.

A Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões tem como missão desenvolver pessoas nos campos socioeconômico, educacional, cultural e político, por meio da promoção do conhecimento, de ações empreendedoras e inovadoras, socialmente responsáveis e comprometidas com o desenvolvimento social e humano.” o que tem sido feito através de cursos de graduação e pós-graduação stricto e lato sensu. Estes estão regulamentados pela resolução CUN/URI 1422/2010.

Em 2001, diante da análise positiva das condições existentes no Câmpus de Erechim, o Departamento de Ciências Agrárias, encaminhou aos colegiados internos pertinentes uma proposta de criação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos - PPGEAL, aprovada pela Resolução no. 343/CUN/2001. Em seguida foi submetida a APCN, junto a CAPES, tendo logrado aprovação (Portaria CAPES/MEC no. 2530, DOU de 06/09/2002). O curso de mestrado acadêmico, iniciou suas atividades no ano de 2002. Em 2008, a Resolução do Conselho Universitário da URI, aprovou a criação do curso de doutorado, acadêmico (Resolução no. 1158/CUN/2008). Submetida a APCN, em 18/06/2009, a CAPES/MEC publicou a Portaria no. 590, recomendando o doutorado em Engenharia de Alimentos. Constituiu-se, assim, o primeiro programa stricto sensu da URI, contemplando duas linhas de pesquisa:

Processos Tecnológicos e Biotecnológicos (Desenvolvimento e Formulação de Novos Produtos Alimentícios; Produção e Aplicação de Biocompostos de Interesse Industrial; Transformações Bioquímicas e Microbiológicas em Alimentos; Tratamento e Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais) e Engenharia de Processos na Indústria de Alimentos (Engenharia de Reações; Extração e Fracionamento de Produtos de Interesse Industrial; Modelagem, Instrumentação e Otimização de Processos;

No ano de 2018, no Câmpus de Erechim, foi aprovado no âmbito interno da URI a criação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologias Sustentáveis – PPGTS, em nível de Mestrado Profissional, na área de Tecnologia e Meio Ambiente, contemplando duas linhas de pesquisa: Energias Convencionais e Alternativas; e Materiais e Meio Ambiente,

o qual encontra-se em processo de avaliação na Capes com previsão de início em 2021, como previsto no PDI 2016-2020.

Portanto, a URI oportuniza aos egressos a realização de cursos de especialização para a complementação e enriquecimento dos conhecimentos construídos ao longo dos cursos de graduação.

## VI GESTÃO DO CURSO E PROCESSOS DE AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA

### 6.1 Coordenação do Curso

O Coordenador do Curso, com atuação na gestão do Curso, é também responsável pela supervisão das atividades acadêmicas, articulando o desenvolvimento de ações entre professores e alunos, favorecendo, assim, o trabalho interdisciplinar na condução do Curso. Conforme documentos institucionais da URI, a Coordenação do Curso exerce suas atividades em consonância com o artigo 54 do Estatuto da URI: “O Coordenador do Curso é o responsável pela supervisão das atividades acadêmicas do Curso, eleito na forma das normas da Universidade, empossado pelo Reitor, para um mandato de quatro (4) anos, permitida uma recondução”, e o art. 18 do Regimento Geral da Universidade: “O Coordenador do Curso tem como atribuição organizar, supervisionar as atividades acadêmicas do Curso, sendo eleito, empossado e com competências definidas pelo Estatuto”.

Considerando o artigo 55 do Estatuto da Universidade, é de competência do Coordenador de Curso convocar e presidir reuniões do Colegiado de Curso; decidir sobre aproveitamento de estudos; estimular o desenvolvimento da pesquisa em articulação com o ensino e a extensão; fiscalizar a fiel execução do regime didático, especialmente no que diz respeito a observância dos horários do programa de ensino e das atividades dos alunos; coordenar as atividades pertinentes ao Curso; manifestar-se sobre solicitação de transferência para o Curso; receber recurso quanto à revisão de notas e provas; distribuir as tarefas de ensino, pesquisa e extensão. Tem o papel de liderança frente ao NDE de seu curso, presidindo-o.

O Coordenador de Curso, assim como a Chefia de Departamento, tem participação efetiva, direta ou representada nos colegiados acadêmicos da URI, especialmente no Conselho de Câmpus, nas Câmaras de Ensino e de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação, Câmara de Administração e no Conselho Universitário.

As atribuições elencadas vão ao encontro das diretrizes de gestão estabelecidas nos documentos institucionais da IES, as quais têm em vista, entre outros comprometimentos, a reafirmação da missão, dos princípios e dos valores na construção dos objetivos, das metas e dos compromissos da Instituição. Ressalta-se que, no início de cada gestão o Coordenador apresenta e compartilha um Plano de Ação ao colegiado do curso (docentes e discentes). O atual plano de gestão da coordenação (2019-2022) está disponibilizado impresso, na sala da coordenação, e também na página do curso de Engenharia Química no site da URI-Erechim.

### 6.2 Colegiado do Curso

Em conformidade com o Estatuto da Universidade, cada curso de graduação e pós-graduação “Stricto Sensu” da Universidade conta com um Colegiado de Curso, responsável pela coordenação didática e integração de estudos, com funções deliberativas e normativas, implementação e consolidação das políticas institucionais e do projeto pedagógico de curso, sendo composto:

- I. pelo Coordenador de Curso, seu presidente;
- II. pelos professores que ministram disciplinas no curso;
- III. por representação discente, por meio de eleição pelos pares, na proporção de um aluno para cada cinco professores, usando-se a regra do arredondamento matemático, quando

necessário.

IV. por um técnico-administrativo vinculado à área do curso e eleito pelos pares.

Compete ao Colegiado de Curso:

I. sugerir modificações no PPC;

II. sugerir modificações nas ementas e no conteúdo programático que constituem o currículo pleno do curso;

III. propor cursos de atualização, extensão, encontros e jornadas em sua área temática e suas respectivas vagas;

IV. sugerir cursos de pós-graduação e suas respectivas vagas;

V. sugerir normas para os estágios;

VI. colaborar na definição do perfil profissional do egresso;

VI. aprovar o calendário anual de atividades do curso;

Conforme prevê o Regimento Geral da URI, o Colegiado de Curso é responsável pela coordenação didática e integração de estudos, com composição e competências descritas no Estatuto. Reúne-se, mediante convocação do Coordenador do Curso, ordinariamente, no mínimo duas vezes por semestre e, extraordinariamente, quando necessário, com antecedência mínima de 5 (cinco) e 3 (três) dias, respectivamente, com pauta definida.

A convocação das reuniões se dá por meio eletrônico, constando a pauta e os documentos a serem discutidos. As reuniões do Colegiado de Curso são secretariadas por um de seus membros, designado pelo presidente, e as decisões do Colegiado são tomadas por maioria de votos, com base no número de membros presentes. De cada sessão do Colegiado de Curso lavra-se a ata que, depois de lida e aprovada, é assinada pelo Presidente, pelo Secretário e pelos presentes.

### 6.3 Núcleo Docente Estruturante (NDE)

O NDE é o órgão responsável pela concepção, implementação e consolidação do Projeto Pedagógico dos Cursos de Graduação. A instituição, composição e atribuições do NDE estão definidas na Portaria MEC Nº 147/2007, Portarias nº 1, 2 e 3/2009 (DOU de 06/01/2009) e Resolução CONAES Nº 1, de 17 de junho de 2010, e constitui-se em requisito legal no processo de avaliação, tanto para o reconhecimento como renovação de reconhecimento dos Cursos de Graduação – Bacharelados e Licenciaturas - e Superiores de Tecnologia do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES.

São atribuições do NDE:

- a) coordenar, em conjunto com o Coordenador, a elaboração do PPC, definindo sua concepção, filosofia, objetivos, fundamentos norteadores e o perfil profissional do diplomado pelo curso, conforme normativas institucionais;
- b) contribuir na elaboração/revisão das ementas dos diversos componentes curriculares, bem como na sugestão de referências bibliográficas e estrutura de laboratórios.
- c) manter atualizado o PPC, atendendo ao que prescrevem as diretrizes emanadas dos órgãos educacionais ou de classe ligados ao curso.
- d) liderar o processo de reestruturação curricular, sempre que necessário, e encaminhar o PPC para aprovação nas diversas instâncias da URI.
- e) analisar e avaliar os Planos de Ensino dos diversos componentes curriculares.
- f) participar do processo de implantação do curso, quando novo, do processo de renovação de reconhecimento do curso e do processo permanente de auto avaliação, liderado pela CPA (Comissão Permanente de Auto avaliação).
- g) acompanhar as atividades do Colegiado de Curso, descritas no Estatuto da URI, sugerindo adequações metodológicas, estratégias de ensino e indicando, quando necessário, contratações e ou substituições de docentes.

- h) contribuir para a consolidação do perfil profissional do diplomado pelo curso.
- i) zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo.
- j) indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso.
- k) zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação.

Em conformidade com que dispõe a Resolução Nº 2000/CUN/2014, o NDE é constituído pelo Coordenador do Curso, seu presidente; com um mínimo de 60% de seus membros com titulação acadêmica obtida em Programas de Pós-Graduação *Strictu Sensu*. A totalidade dos membros deve ser contratado em regime de trabalho de tempo parcial ou integral, sendo pelo menos 20% em tempo integral.

Atendendo o disposto na legislação, as unidades possuem NDEs constituídos e implantados por meio de Portarias exaradas do Gabinete do Reitor.

#### **6.4 Comissão Própria de Avaliação (CPA)**

A avaliação institucional é uma prática existente na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões há algum tempo, pois, como instituição comunitária e membro do Consórcio das Universidades Comunitárias Gaúchas – COMUNG, aderiu ao Programa de Avaliação Institucional das Universidades- PAIUNG - que compõem o COMUNG.

A implementação do SINAES propiciou à URI, rever e valorizar as práticas avaliativas existentes e a constituir, em agosto de 2003, uma Comissão Própria de Avaliação (CPA), com a função de coordenar, articular o processo interno de avaliação, previamente existente, bem como disponibilizar e divulgar informações, utilizando instrumentos unificados para as diferentes unidades. Tal comissão é composta por membros de todas as unidades, visando à maior integração entre as mesmas, bem como das ações a serem realizadas. No ano de 2004, foi instituído e implementado o Programa de Avaliação Institucional - PAIURI. Este programa contempla as diferentes dimensões do SINAES, que norteiam o processo avaliativo: a dimensão da graduação, da pós-graduação (*lato e stricto-sensu*), da pesquisa, da extensão e da gestão institucional.

A CPA estrutura e aplica instrumentos de avaliação para os seguintes grupos de sujeitos: alunos, professores, coordenadores de cursos, funcionários técnico-administrativos, gestores e comunidade externa, buscando coletar informações a respeito da instituição, com vistas a verificar os graus de satisfação quanto a serviços prestados, ações, políticas, infraestrutura, atendimento ao público, informações específicas dos diferentes setores, cursos de graduação e pós-graduação, bem como dos processos de gestão e prestação de serviços e relação com a comunidade. As etapas do processo de avaliação, previstas no Projeto de Avaliação Institucional, podem ser descritas da seguinte forma: Sensibilização e Mobilização; Diagnóstico Institucional; Autoavaliação ou Avaliação Interna; Avaliação Externa e Reavaliação/Avaliação da Avaliação.

A Comissão Própria de Avaliação (CPA) da URI, vinculada à Pró-Reitoria de Ensino, é responsável pela operacionalização de todo o processo avaliativo da URI. Está institucionalizada por meio de Resoluções aprovadas nas instâncias colegiadas da URI e constituída por Portarias exaradas do Gabinete do Reitor.

A Comissão Própria de Avaliação – CPA da URI é composta por membros de todas as unidades da Universidade. Ainda, cabe salientar que, cada Câmpus da URI tem uma comissão própria de avaliação, nomeada pelo Diretor Geral de cada Câmpus, conforme Res. Nº 2623/CUN/2019.

O processo de autoavaliação na URI é fundamental para a gestão, constituindo-se como instrumento de gestão e de ações acadêmico-administrativas de melhoria institucional. As diversas instâncias administrativas da Universidade utilizam os dados dos processos de avaliação para fundamentar o planejamento e a realização de metas, ações e investimentos. Os desafios a serem enfrentados pela URI, nos próximos anos, impõem o planejamento como essencial ao funcionamento da instituição. Assim, para responder aos desafios impostos, para atender à demanda da comunidade acadêmica, para enfrentar os problemas apontados pela avaliação institucional e para identificar oportunidades de atuação, evidencia-se a necessidade de uma visão estratégica de futuro, construída com a comunidade, que direcione e priorize ações e estratégias. Para o atendimento destas demandas, a URI traçou objetivos e estratégias a serem obtidas que estão documentadas no Plano de Gestão da Instituição.

### **6.5 Gestão do Projeto Pedagógico do Curso**

A gestão do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Química tem como foco a corresponsabilidade, a ética, a participação, a democracia e a formação e desenvolvimento humano e tecnológico (PDI da IES), com preocupação com a formação universitária por excelência. Os indicadores de qualidade, principais, de avaliação do Curso de Engenharia Química são: organização didático-pedagógica, perfil profissional, infraestrutura física e qualificação do corpo docente.

O Coordenador e do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do próprio Curso são responsáveis pela gestão do Projeto Político Pedagógico do Curso, os quais tem a função primordial de elaborar, avaliar, manter atualizado e consolidar o PPC, definindo sua concepção, filosofia e fundamentos norteadores, atendendo às Diretrizes emanadas pelos órgãos educacionais ou profissionais ligados ao Curso, conforme atribuições já elencadas no item 1.13 deste documento e em conformidade com que prescreve a Resolução Nº 1, de 17 de junho de 2010 da CONAES.

A gestão do Projeto Pedagógico também considerará a avaliação institucional e o desempenho dos acadêmicos nas provas do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), estes, fomentam reflexões e definições de melhorias no Projeto do Curso, podendo envolver desde melhorias na infraestrutura da instituição como a aquisição de materiais e equipamentos para os laboratórios, ampliação do acervo bibliográfico, aquisição de equipamentos multimídia para os laboratórios de informática e salas de aula, a fim de ampliar possibilidades de ensino e pesquisa, bem como a seleção de docentes, mediante Processo Seletivo, com vistas ao aprimoramento do ensino e fortalecimento de pesquisas na área da Engenharia Química e ampliação da atuação na área da extensão.

Considerando os resultados das avaliações institucionais realizadas pela Comissão Própria de Avaliação (CPA), a Coordenação do Curso de forma coletiva valoriza atuações positivas do corpo docente e discute situações que necessitam de aprimoramento, por meio do retorno desta junto aos acadêmicos realizando um diálogo envolvendo as questões apontadas na avaliação.

Assim, o Curso de graduação em Engenharia Química articula-se à política de Avaliação Interna Institucional da URI, em total conformidade com o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), através da Comissão Própria de Avaliação (CPA). Os documentos resultantes desses dois processos norteiam a tomada de decisões, servindo de base para a reflexão e análise permanente das questões que envolvam a dinâmica e o projeto do curso.

### **6.6 Apoio ao Discente (ações de acolhimento e permanência, atividades de nivelamento, monitoria, estágios não obrigatórios, apoio psicopedagógico, intercâmbios)**

O PDI da URI descreve as políticas de atendimento aos discentes em relação aos

serviços oferecidos pela Universidade no âmbito das formas de acesso e acolhimento, programas de estímulo à permanência (apoio psicopedagógico e financeiro), organização estudantil e acompanhamento dos egressos. Em relação às formas de acesso, a Universidade disponibiliza o acesso aos cursos de graduação via vestibular, transferência externa, transferência interna ou, quando na existência de vagas, a pessoas portadoras de diploma de graduação. Todos os estudantes, ao ingressarem na universidade, recebem informações acadêmicas no ato da matrícula sobre a estrutura da Universidade, Projeto Político Pedagógico do Curso, orientações sobre o ambiente universitário, serviços oferecidos pela universidade, entre outros.

Além disso, os estudantes têm acesso via Internet à sua situação acadêmica e dispõem de serviços de correio eletrônico. Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) são vistas como recursos tecnológicos que ajudam na transmissão da informação e na comunicação, e são uma importante ferramenta que busca o atendimento às mudanças educacionais para o progresso da qualidade do ensino, do planejamento e da gestão dos processos educacionais.

A URI mantém políticas de apoio aos estudantes através de programas de bolsas de estudo, crédito educativo, bolsas de iniciação científica, programas institucionais, bolsas de extensão, Financiamento ao Estudante de Ensino Superior (FIES), Programa Universidade para Todos (PROUNI), Convênios e Desconto Grupo Familiar.

A URI por meio do Núcleo de Acessibilidade, desenvolve programas de apoio ao acadêmico, fornecendo serviços de apoio pedagógico aos estudantes com deficiências, os quais recebem orientações e, quando necessário, encaminhamento para profissionais especializados. Também fornece apoio psicológico e psicopedagógico para os alunos e professores que necessitem de apoio na área social, emocional e de aprendizagem. O atendimento psicopedagógico tem por objetivo oportunizar um espaço de orientação, aconselhamento e avaliação das condições e potencialidades dos estudantes, além de prestar serviços de orientação vocacional e profissional.

A URI incentiva a organização estudantil que se concretiza em diretórios e centros, bem como contempla, em todos os seus colegiados, a representação proporcional de universitários. No que tange à infraestrutura, a Universidade privilegia espaços de convivência, lazer, esporte, cultura, espiritualidade, orientação e arte. A participação e convivência entre os universitários é incentivada, também, a partir de interações entre os campi, intercâmbios, semanas acadêmicas, seminários, compartilhamento de projetos e metodologias inovadoras, exposição de trabalhos científicos, mostras, organização de eventos da área de atuação, viagens técnicas e de estudos, entre outros.

## 6.7 Acompanhamento de egressos

Os egressos, por meio do Parecer nº32/CAE/04, recebem atenção permanente com a finalidade de acompanhá-los e reaproximá-los da Universidade, proporcionar orientações, informações e atualizações, além do incentivo a participar em seus Cursos de Extensão e Pós-Graduação.

Neste contexto, os cursos de Graduação, por meio de sua coordenação, possuem um cadastro de todos os ex-alunos e mantém contato com os mesmos via correio eletrônico e redes sociais. Além disso, promovem, periodicamente, atividades com os egressos.

A URI possui o Programa URI CARREIRAS, aprovado pela Resolução Nº 2063/CUN/2015, que visa proporcionar um acompanhamento e assessoramento no desenvolvimento profissional do egresso, oferecendo um espaço para fortalecer os vínculos entre alunos e diplomados URI com o mercado de trabalho, auxiliando no planejamento e/ou transição da carreira e, nas mais distintas situações que envolvem a trajetória profissional. Os principais serviços oferecidos envolvem: avaliação do perfil profissional e competências,

elaboração ou aprimoramento do currículo, planejamento de carreira, dúvidas sobre a carreira, qualificação da carreira, colocação e recolocação no mercado de trabalho, transição de carreira, aconselhamento de carreira e networking.

O Plano de Gestão da URI prevê políticas de relacionamento com os egressos envolvendo ações que permitam criar canais efetivos de interação universidade-egressos, estreitar contatos com egressos como fontes de divulgação da URI e como marketing dos seus cursos e atividades. Para os acadêmicos, as Políticas focam no controle da evasão e criação de procedimentos de apoio ao estudante.

## VII ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO

### 7.1. Estrutura Curricular do Curso

As demandas da sociedade moderna exigem do egresso uma formação que permita a aplicação dos conhecimentos adquiridos através da utilização de suas competências técnico científicas na comunidade. De forma positiva, a lógica desta formação é a da tríade indissociável ensino-pesquisa-extensão, prevista no Artigo 207 da Constituição Federal:

*“As Universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.”*

A fusão ensino-extensão direciona para uma formação voltada para a realidade social. A união ensino-pesquisa aponta para os instrumentos nos quais a profissão se expressa e evolui. Com base nesses fundamentos, pode-se desenvolver no aluno a capacidade de construir sua própria aprendizagem, sem cair na obsolescência.

Desta forma, faz-se necessário definir um conjunto de atividades de ensino, pesquisa e extensão que têm o intuito de contribuir para uma vivência da realidade social num processo dinâmico, de caráter científico, educativo e cultural.

Portanto, a matriz curricular e a estrutura do Curso visam a permitir:

- a integração de conteúdos e a formação do profissional com base em competências, habilidades e atitudes;
- a integração entre ensino, pesquisa e extensão;
- a flexibilização das práticas de ensino e de aprendizagem;
- o trabalho cooperativo entre os docentes do Curso;
- a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem;
- a aplicação de métodos como o aprendizado baseado em problemas, o ensino baseado em projetos, dentre outros, além das aulas expositivas. As atividades de ensino devem possuir apoio de um conjunto de meios intra e extraclasse como análise de textos, experimentação, vídeos, debates, projetos multidisciplinares, pesquisas bibliográficas, estudo de casos e visitas técnicas;
- uma abordagem multidisciplinar de situações próximas daquelas que deverão ser vivenciadas pelos futuros profissionais de engenharia química.

Para atender a estes objetivos o Curso de graduação em Engenharia Química está organizado com base na Resolução 02/CNE/CSE/2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharias.

O Parecer CNE/CES nº 948, aprovado em 9 de outubro de 2019, trata de alteração da Resolução CNE/CES nº 2, de 17 de junho de 2010, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, bacharelado, e alteração da Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, em virtude de decisão judicial transitada em

julgado. Este Parecer torna “obrigatória a implantação da disciplina de Desenho Universal na grade curricular dos cursos de Engenharia, Arquitetura e similares, a partir do ano letivo de 2020.

Desta forma,

*“o artigo 9º, § 1º, da Resolução CNE/CES nº 2/2019, onde estão postuladas as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, passará às seguintes disposições: § 1º Todas as habilitações do curso de Engenharia devem contemplar os seguintes conteúdos básicos, dentre outros: Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística. Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; Química; e Desenho Universal.*

A estrutura e organização curricular do Curso de Graduação em Engenharia Química da URI reflete os objetivos propostos, oportunizando ao acadêmico conhecimentos articulados entre o ensino, pesquisa e extensão. Desta maneira, os conteúdos abordados apresentam elementos que inserem o acadêmico no atual contexto de necessidades em termos de engenharia no país, tal como preconizam as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia, na perspectiva de que o conhecimento das Ciências Exatas e da Terra, Sociais, Humanas, da Linguística, das Engenharias e da Computação obtido através do estudo, experiência e prática, seja aplicado com a finalidade de promover o desenvolvimento de habilidades e competências de novos meios de se utilizar, economicamente, os materiais e forças da natureza para o benefício da humanidade.

Na sequência, é apresentada a descrição destes conteúdos básicos e complementares que formam a organização curricular do Curso.

#### 7.1.1 Disciplinas de Formação Básica

Constitui-se de disciplinas que envolvem conhecimentos básicos que são essenciais para a formação do futuro Engenheiro. Estas disciplinas estão inseridas no decorrer do currículo, mas grande parte delas está concentrada nos primeiros semestres do Curso, as quais consideram a interdisciplinaridade dentro dos tópicos definidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019). As disciplinas que fazem parte do núcleo básico do Curso são:

<b>Disciplinas Núcleo Básico</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>
Introdução ao Cálculo	4	80
Química Teórica e Aplicada	4	80
Mecânica Clássica	4	80
Projeto Integrador - Acolhimento e Nivelamento EQ	3	60
Elementos do Pensamento Computacional	2	40
Desenho Técnico de Engenharia	2	40
Cálculo Diferencial e Integral	4	80
Geometria Analítica e Álgebra Linear	4	80
Fluidos, Ondas e Termodinâmica	4	80
Química Geral e Inorgânica	4	80
Projeto Integrador - Introdução do Mundo Tecnológico EQ	3	60
Eletricidade	4	80
Equações Diferenciais	2	40



Projeto Integrador - Sistemas Inteligentes EQ	3	60
Projeto Auxiliado Por Computador	2	40
Ciência e Tecnologia dos Materiais	4	80
Programação Aplicada na Engenharia	2	40
Projeto Integrador EQ - A	3	60
Estatística e Projeto de Experimentos	2	40
Transferência de Calor	4	80
Transferência de Massa	2	40
Metodologia Científica A - EaD	2	40
Operações Unitárias de Transferência de Calor	4	80
Mecânica e Resistência dos Materiais	4	80
Engenharia Econômica e Administração de Empreendimentos de Engenharia - EaD	2	40
Engenheiro no Mercado de Trabalho	2	40
Fundamentos de Engenharia Ambiental	2	40
Operações Unitárias de Transferência de Massa	2	40
Ética e Legislação Profissional de Engenharia (EaD)	2	40
Projeto Universal (EaD)	2	40
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>1760</b>

#### 7.1.2 Disciplinas de Formação Específica

O núcleo de conteúdo específico constitui-se em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdo profissionalizante, bem como de outros conteúdos destinados a complementar a sua formação voltados para Áreas de Humanas, Sociais e Linguística. Pertencem a este núcleo as seguintes disciplinas regulares:

Disciplinas Núcleo Específico	Créditos	Horas
Físico-química: Equilíbrio	4	80
Físico Química: Cinética	2	40
Estrutura e Propriedades de Compostos Orgânicos	4	80
Mecânica dos Fluidos Aplicada	4	80
Balço de Massa e Energia	4	80
Química Analítica Qualitativa	2	40
Mecanismos de Reações Orgânicas	2	40
Termodinâmica Aplicada A – I	4	80
Projeto Integrador – EQ – B	3	60
Química Analítica Quantitativa	4	80
Química Orgânica Experimental	2	40
Química Analítica Instrumental	4	80
Operações Unitárias de Sólidos Particulados	4	80
Projeto Integrador – EQ – C	3	60
Operações Unitárias de Transferência de Calor	4	80
Operações Unitárias de Transferência de Massa	2	40
Engenharia de Reações Químicas	4	80
Trabalho de Conclusão de Curso I – EQ	3	60
Engenharia de Bioprocessos	4	80
Modelagem e Simulação de Processos	2	40
Trabalho de Conclusão de Curso II – EQ	3	60
Projeto Integrador – EQ – D	3	60

<b>Total</b>	71	1420
--------------	----	------

### 7.1.3 Disciplinas de Formação Profissionalizante

O conjunto de disciplinas do núcleo profissionalizante é constituído por disciplinas que objetivam desenvolver competências e habilidades necessárias para que o profissional possa atuar em diversas áreas do campo da Engenharia Química. São disciplinas definidas em linhas transdisciplinares que conferem uma formação generalista. São elas:

<b>Disciplinas Núcleo Profissionalizante</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas</b>
Operações Unitárias de Transferência de Calor	4	80
Processos da Indústria Química I	4	80
Processos da Indústria Química II	2	40
Laboratório de Engenharia Química I	2	40
Instrumentação de Processos Industriais	2	40
Processos da Indústria Química II	2	40
Controle de Processos na Indústria Química	2	40
Laboratório de Engenharia Química II	2	40
Engenharia de Bioprocessos	4	80
Processamento e Controle da Qualidade de Alimentos e Bebidas	4	80
Estágio Supervisionado Obrigatório – EQ	8	160
Tratamento de Água e Efluentes	4	80
Projetos na Indústria Química	4	80
Tópicos Especiais	2	40
Tópicos Especiais em Engenharia Química	2	40
Tópicos Especiais em Engenharia Química II	2	40
Processos Catalíticos Industriais	2	40
Projeto Integrador - Empreendimentos de Engenharia EQ	3	60
Microbiologia Industrial	2	40
LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais I A	2	40
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>1180</b>

### 7.1.4. Disciplinas Articuladoras

As disciplinas articuladoras incluem os conteúdos referentes às diversas dimensões da relação indivíduo/sociedade, contribuindo para a compreensão dos determinantes sociais, culturais, comportamentais, psicológicos, ecológicos, sociais, ambientais, éticos, educacionais e legais no âmbito individual e coletivo procurando atender ao perfil do bacharel egresso, em conformidade com as DCNs.

O currículo do curso apresenta articulações entre suas disciplinas no que se refere aos aspectos de pré-requisitos, transversalidade, interdisciplinaridade e complementaridade.

A cadeia de pré-requisitos existente no curso visa estabelecer uma sequência articulada de conhecimentos para a evolução harmônica do aprendizado, no que se refere aos aspectos técnicos. Já com relação a transversalidade, esta é observada nas normas legais sobre aspectos relacionados à História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena, Educação em Direitos Humanos, Educação Ambiental e Acessibilidade, incorporadas aos planos de diversas disciplinas.

As disciplinas articuladoras que possuem componentes práticos, podem ser desenvolvidas através de projetos, dimensionamentos, seminários integradores, experimentos e práticas em laboratório, entre outras, a critério do professor. Estas constituem-se de um conjunto de disciplinas propostas pelo Curso, tendo como objetivo oportunizar aos acadêmicos

ações diversificadas que lhes proporcionem novas experiências acadêmicas, e estimulem a interdisciplinaridade/transdisciplinaridade articulando diferentes áreas do conhecimento à formação do acadêmico.

No que se refere à interdisciplinaridade, ela pode ser constatada pela própria cadeia lógica de pré-requisitos, como também, de forma específica, através de disciplinas que buscam introduzir a interdisciplinaridade na área de processos, projetos e gerenciamento, proporcionando ao acadêmico uma visão global na prática de elaboração e execução das diferentes fases de criação, desenvolvimento, acompanhamento e implementação da indústria química, com estudos de viabilidade técnica e análise econômica.

Por fim, com relação aos aspectos de complementaridade, as disciplinas eletivas e o estágio supervisionado obrigatório são componentes curriculares que se caracterizam por proporcionar ao acadêmico um complemento ao conhecimento adquirido em sala de aula através das disciplinas regulares. Observa-se ainda que a complementação do conhecimento se dá também através das atividades complementares, das atividades de extensão e da pesquisa. Os conteúdos das disciplinas articuladoras são trabalhados nas seguintes disciplinas:

<b>DISCIPLINAS ARTICULADORAS</b>			
<b>Disciplina</b>	<b>Código</b>	<b>Créditos</b>	<b>Classificação</b>
Projeto Integrador – Acolhimento e Nivelamento EQ	30-1002	03	Regular
Projeto Integrador – Introdução do Mundo Tecnológico EQ	30-1006	03	Regular
Ciência e Tecnologia dos Materiais	30-264	04	Regular
Projeto Integrador – EQ – A	30-248	03	Regular
Projeto Integrador – EQ – B	30-252	03	Regular
Projeto Integrador – EQ – C	30-254	03	Regular
Metodologia Científica A -EaD	70-1103	02	Regular
Engenharia Econômica e Administração de Empreendimentos de Engenharia -EaD	30-486	02	Regular
Engenheiro no Mercado de Trabalho	30-1020	02	Regular
Fundamentos de Engenharia Ambiental	30-256	02	Regular
Tratamento de Água e Efluentes	30-315	02	Regular
Estágio Supervisionado Obrigatório – EQ	30-322	08*	Regular
Projeto Integrador – EQ – D	30-324	03	Regular
Ética e Legislação Profissional de Engenharia (EaD)	30-485	02	Regular
Projeto da Indústria Química	30-323	04	Regular
Projeto Universal -EaD	30-492	02	Regular

\* 160 horas.

#### 7.1.5. Disciplinas Eletivas

O currículo apresenta uma oferta de um número significativo de disciplinas eletivas visando a:

- Contemplar, além da área específica do Curso, as áreas Ciências Exatas e da Terra, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas, assim como Linguística, Letras e Artes, permitindo a formação de profissionais qualificados, tecnicamente, e, também, capacitados para a gestão, empreendedorismo e inovação nas diversas áreas da Engenharia Química, e também possibilitando que os alunos possam construir parte de sua própria formação acadêmica voltada para suas necessidades, interesses e habilidades específicas;

- Dar flexibilidade ao currículo, oportunizando aos acadêmicos o convívio com novas

práticas construtivas e tecnológicas aplicadas em determinado momento de evolução e inovação do mercado;

- Oportunizar a escolha por parte do acadêmico, respeitando suas competências e habilidades, de disciplinas eletivas alocadas em outros Cursos da Instituição, facilitando o convívio e discussões sob um outro olhar.

As disciplinas eletivas, que totalizam 12 créditos, o que equivale a 240 horas, e são classificadas, no âmbito do Curso, como disciplinas dos núcleos de conteúdo básico, profissionalizante e específico, podem ser visualizadas na tabela da abaixo.

Eletivas	Créditos	Horas
Tópicos Especiais	02	40
Tópicos Especiais em Engenharia Química	02	40
Tópicos Especiais em Engenharia Química II	02	40
Processos Catalíticos Industriais	02	40
Microbiologia Industrial	02	40
LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais I A	02	40
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>240</b>

7.1.6 Legislação relativa à abordagem de conteúdos pertinentes às políticas de educação ambiental, educação em Direitos Humanos e de educação das relações étnico raciais e o ensino da história e cultura afro-brasileira, africana e indígena.

É importante ressaltar, ainda, que o Curso de Engenharia Química incorpora, na formação de seus acadêmicos, normas legais recentes sobre aspectos relacionados à História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena, Educação em Direitos Humanos, Educação Ambiental e Acessibilidade, trabalhados em diversas disciplinas e, em geral, pela transversalidade, o que mantém Docentes e Discentes integrados na difusão dos conhecimentos pertinentes.

a) História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena

Neste particular, a lei número 11.645, de 10 de março de 2008, a qual altera a lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei número 10.639, de 09 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”, está sendo implementada, visando a promover a discussão crítica sobre este assunto, através de conteúdos tratados de maneira transversal nas disciplinas do curso, e de maneira mais específica, nas disciplinas abaixo elencadas, como:

<b>Aspectos de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena</b>			
Disciplina	Código	Créditos	Classificação
Projeto Integrador - Acolhimento e Nivelamento EQ	30-1002	02	Regular
Ética e Legislação Profissional de Engenharia (EaD)	30-485	02	Regular

Tem-se a visão da importância do diálogo entre as diferentes etnias e a formação social dentro da sociedade e organizações, enquanto um aspecto de fundamental importância nas ações práticas do ser humano. Considera-se, ainda, que, em conformidade com o Parecer CNE/CP número 3/2004, aprovado em 10 de março de 2004 e a Resolução número 1, de 17 de junho de 2004, do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno, a qual institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

b) Direitos Humanos

Ainda, em conformidade com a Resolução número 01, de 30 de maio de 2012 – Conselho Nacional de Educação, que estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos e, de acordo com o Art. 5º desse documento, que indica que a Educação em Direitos Humanos tem como objetivo a formação para a vida e para a convivência, no exercício cotidiano dos Direitos Humanos como forma de vida e de organização social, política, econômica e cultural, através de conteúdos tratados de maneira transversal nas disciplinas do curso, e de maneira mais específica, nas disciplinas abaixo elencadas, como:

#### **Aspectos de Direitos Humanos**

<b>Disciplina</b>	<b>Código</b>	<b>Créditos</b>	<b>Classificação</b>
Projeto Integrador - Acolhimento e Nivelamento EQ	30-1002	02	Regular
Ética e Legislação Profissional de Engenharia (EaD)	30-485	02	Regular

Conforme ainda o Art. 7º, Inciso II dessa Resolução, projeta-se, também, ações e projetos na Instituição, voltados à dignidade humana, igualdade de direitos, reconhecimento e valorização das diferenças e da diversidade. De igual forma, destaca-se a formação de uma consciência cidadã capaz de se fazer presente em níveis cognitivo, social, cultural e político.

#### c) Educação Ambiental

Quanto à Educação Ambiental, este é um componente essencial e permanente de formação do profissional de engenharia e dos demais profissionais egressos da Instituição. A inserção dos conhecimentos concernentes à Educação Ambiental no Curso deve ocorrer pela combinação de transversalidade (por meio de projetos e ações integradas nos Cursos de Graduação e com a comunidade) e de tratamento nos componentes curriculares. No processo de gestão da URI e no planejamento curricular do Curso de Engenharia Química, são considerados os saberes e os valores da sustentabilidade, a diversidade de manifestações da vida, os princípios e os objetivos estabelecidos, buscando atender ao estabelecido pelas Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental. No âmbito curricular do Curso, as disciplinas que contemplam o dispositivo legal das Políticas de Educação Ambiental (Lei 9.795 de 27 de abril de 1999 e Decreto 4281 de 25 de Junho de 2002) a educação ambiental é tratada através de conteúdos tratados de maneira transversal nas disciplinas do curso, e de maneira mais específica, nas disciplinas abaixo elencadas, como:

<b>Disciplina</b>	<b>Código</b>	<b>Créditos</b>	<b>Classificação</b>
Ciência e Tecnologia dos Materiais	30-264	4	Regular
Processos da Indústria Química I	30-258	4	Regular
Fundamentos de Engenharia Ambiental	30-256	2	Regular
Tratamento de Água e Efluentes	30-315	2	Regular
Processos da Indústria Química II	30-316	2	Regular
Química Analítica Qualitativa	10-171	4	Regular
Química Analítica Quantitativa	10-173	4	Regular

Considerando ainda que as Políticas de Educação Ambiental são avaliadas pelo MEC, verificando se existe integração no Curso de modo transversal, contínuo e permanente, o Curso de Engenharia Química procura estar sempre promovendo a consciência ambiental através de palestras em eventos internos e externos à Instituição.

Ressalta-se, ainda, que a URI dispõe da Política de Sustentabilidade Socioambiental da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, regulamentada por meio da Resolução nº 2097/CUN/2015 de 29 de maio de 2015.

#### d) Acessibilidade

Em consonância com as políticas anteriores, a URI está trabalhando, permanentemente, para atender às políticas de acessibilidade. O Projeto Político-Pedagógico

Institucional PPI da URI no item 4.3 sobre as “Diretrizes Pedagógicas para o Ensino, Pesquisa e Extensão”, apresenta o seguinte:

*“y) O atendimento aos princípios da acessibilidade em todos os níveis, far-se-á mediante a estruturação de serviços de suporte técnico-pedagógico, a melhoria da infraestrutura e treinamento de recursos humanos.” (PPI 2015-2020, p.26)*

Dessa forma, identificam-se na Instituição, a partir de 1999, oportunidades para o desenvolvimento de medidas de serviço após a oferta de Cursos de Pós-Graduação *lato sensu* na Educação Especial, Educação Inclusiva, Psicopedagogia, Deficiências Múltiplas, Deficiências Intelectuais e Curso de Libras.

Essas medidas resultaram em disciplinas como a de inclusão em alguns currículos dos Cursos de Graduação e oferta da disciplina de Libras. Com a crescente demanda de profissionais habilitados para trabalhar com pessoas com necessidades especiais, identificam-se ações como a oferta de oficinas e palestras em semanas acadêmicas, assim como intérprete em tempo integral no período das aulas, quando o aluno necessita.

Não obstante a essas medidas, o Plano de Gestão 1019-2022 (Res. nº 2708/CUN/2019), elenca prioridades e estratégias, entre elas “Qualificação e ampliação da infraestrutura física das diversas unidades”:

*“Para atender ao crescente número de cursos implantados e consolidados, a URI, em todos os seus campi, construiu uma infraestrutura de qualidade: salas de aula, bibliotecas, laboratórios, setores administrativos e de serviços especiais, espaços para lazer, para prestação de serviços e outros. Na atualização e modernização permanentes, foi complementando cada setor, com modernos sistemas de redes e de informação.*

*Hoje, o desafio é manter, atualizar e adequar a infraestrutura às novas necessidades, visando a garantir a qualidade do ensino, da pesquisa e da extensão, à expansão prevista, à competitividade e ao aperfeiçoamento tecnológico, como também, à acessibilidade.”*

Nessa seara, o Plano de Desenvolvimento Institucional, PDI, para o período 2016 a 2020, propunha, no item “4.3 Adequação da Infraestrutura para o atendimento aos portadores de necessidades especiais”:

*A universidade devota particular atenção aos portadores de necessidades especiais, pela adequada infraestrutura física, pelo cuidado em propiciar meios, principalmente, aos cegos e surdo-mudos, para que recebam as informações e conteúdos de diferentes disciplinas.*

*A partir da exigência de condições de acesso aos portadores de deficiência, os prédios foram construídos adequadamente. Prédios mais antigos estão sendo adaptados com rampa e/ou equivalentes. (PDI, 2016/2020, p.85-86)*

Observa-se ainda, no PDI, pelo item “5.0 Gestão”, a seguinte implementação de práticas de planejamento e gestão institucional:

*“5.3) Modernização e ampliação da infraestrutura física.*



5.3.1) *Implementação de um processo de modernização da infraestrutura organizacional com vistas à melhoria da qualidade de vida e de trabalho no âmbito da URI.*

5.3.2) *Execução do plano de construção/ampliação e conservação da estrutura física, adequada aos portadores de necessidades especiais.”*

As medidas podem ser observadas pela possibilidade de acesso através de rampas, banheiros adaptados, salas de aula, e espaços administrativos para pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida em todos os espaços físicos na estrutura da Instituição.

Além das políticas já adotadas pela Instituição e, visando a promover discussão crítica sobre esse assunto, o tema está inserido dentro dos conteúdos de algumas disciplinas do Curso de Engenharia Química da URI, como:

<b>Políticas de Acessibilidade</b>			
<b>Disciplina</b>	<b>Código</b>	<b>Créditos</b>	<b>Classificação</b>
Projeto Integrador - Acolhimento e Nivelamento EQ	30-1002	02	Regular
Ética e Legislação Profissional de Engenharia (EaD)	30-485	02	Regular
Projeto Integrador - Introdução do Mundo Tecnológico EQ	30-1006	03	Regular
Projeto Universal (EaD)	30-492	02	Regular

Ainda, a URI dispõe de um Programa Institucional de Inclusão e Acessibilidade, institucionalizado por meio da Resolução nº 2.287/CUN/2017, de 31 de março de 2017.

## **VIII. SISTEMA DA AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

### **.1. Pressupostos Metodológicos para o Processo de Avaliação**

A Resolução CNE/CES Nº 2 de 24 de abril de 2019 estabelece:

*Art. 13. A avaliação dos estudantes deve ser organizada como um reforço, em relação ao aprendizado e ao desenvolvimento das competências.*

*§ 1º As avaliações da aprendizagem e das competências devem ser contínuas e previstas como parte indissociável das atividades acadêmicas.*

*§ 2º O processo avaliativo deve ser diversificado e adequado às etapas e às atividades do curso, distinguindo o desempenho em atividades teóricas, práticas, laboratoriais, de pesquisa e extensão.*

*§ 3º O processo avaliativo pode dar-se sob a forma de monografias, exercícios ou provas dissertativas, apresentação de seminários e trabalhos orais, relatórios, projetos e atividades práticas, entre outros, que demonstrem o aprendizado e estimulem a produção intelectual dos estudantes, de forma individual ou em equipe.*

Baseado no exposto da resolução citada, na sequência são apresentados os Pressupostos Metodológicos para o Processo de Avaliação, para o Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, para o Estágio Curricular Supervisionado, para a realização das Práticas de Ensino e para as Atividades Complementares no Curso de Engenharia Química da URI.

#### **8.1.1. Sistema de Avaliação**

Considerando a avaliação como um processo que envolve todas as atividades

realizadas pelos alunos, bem como a sua postura nos encontros teóricos e teórico-práticos, os acadêmicos do Curso de Engenharia Química serão avaliados não apenas através de resultados de exames ou trabalhos escritos, mas também o desempenho durante a realização de tarefas, a capacidade de criar e raciocinar, a capacidade de análise e reflexão acerca da realidade em que se encontram. Aliado a isso, professores e acadêmicos deverão considerar os aspectos legais acerca da avaliação, propostos no Regimento da Universidade, Seção V, Subseção V artigos 85 a 92, transcritos a seguir:

*Art. 85. O plano de ensino deve conter a indicação dos objetivos de cada disciplina, o conteúdo programático, a carga-horária disponível, a metodologia a ser seguida, os critérios de avaliação, o material e as referências bibliográficas necessárias.*

*Art. 86. O processo de aprendizagem, guardando íntima relação com a natureza da disciplina, é parte integrante do Plano de Ensino, compreendendo:*

*I - avaliação progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo em número mínimo de duas, sob a forma de exercícios, trabalhos escolares, arguições, seminários ou outras atividades;*

*II - verificação da capacidade de domínio do conjunto da disciplina ministrada, por meio de exame final do período, cumprindo o respectivo programa.*

*Art. 87. A avaliação do desempenho do aluno é feita por disciplina, considerando-se as notas obtidas.*

*Art. 88. Para fins de avaliação do desempenho, fica instituída a atribuição de notas de 0 (zero) a 10 (dez).*

*§ 1º. A média semestral da disciplina, por período letivo, é feita por média aritmética, e o cálculo deve conter, no mínimo 2 (duas) notas de provas e/ou exercícios ou trabalhos escolares, distribuídos proporcionalmente no semestre letivo.*

*§ 2º. O aluno que obtiver na disciplina uma média igual ou superior a 7 (sete) durante o período letivo e frequência não inferior a 75% (setenta e cinco por cento), é dispensado das atividades de recuperação de aprendizagem dessa disciplina, ressalvados os casos das disciplinas práticas (Trabalho de Conclusão de Curso, Projetos e Estágios) em que o aluno obtendo nota igual ou superior a 5 (cinco) será considerado aprovado.*

*§ 3º. As médias são apuradas até a primeira decimal, sem arredondamento.*

*§ 4º. Para obtenção da média final deve ser utilizada a fórmula:  $(MS + RA) / 2 =$  (média semestral mais atividades de recuperação de aprendizagem) dividido por dois.*

*§ 5º. Somente pode prestar atividades de recuperação de aprendizagem o aluno que obtiver a frequência não inferior a 75% (setenta e cinco por cento) e a média final do semestre igual ou superior a 5 (cinco).*

*§ 6º. O aluno que não realizar as atividades de recuperação de aprendizagem por motivo de doença, luto ou gala ou outros previstos em lei, pode prestá-lo em nova data, mediante requerimento encaminhado à Direção Acadêmica, no prazo de 5 (cinco) dias, salvo força maior.*

*Art. 89. A aprovação do aluno em cada disciplina, no semestre, depende de ter cumprido, concomitantemente, as seguintes condições:*

*I - ter obtido frequência não inferior a 75% (setenta e cinco por cento);*

*II - ter obtido média do semestre não inferior a 5 (cinco). Art. 90. A atribuição das notas e o controle de frequência é de responsabilidade exclusiva do professor da disciplina.*

*Parágrafo único. De acordo com a legislação em vigor, as faltas não podem ser abonadas.*

*Art. 91. Todo aluno tem direito à revisão da nota atribuída às atividades de recuperação da aprendizagem, com o objetivo de esclarecê-lo sobre o resultado obtido, à luz de critérios do professor no que tange a avaliação realizada.*

*I - A revisão da avaliação deve ser requerida por escrito, à Direção Acadêmica, com justificativa ou razões que as fundamentem, no prazo de 2(dois) dias úteis, a contar de sua divulgação.*

*II - A instituição terá o prazo de 3(três) dias úteis, para responder à solicitação do requerente, a contar da entrega do requerimento pelo estudante.*

*III - Uma vez protocolado o requerimento, a Direção Acadêmica dará ciência ao professor responsável pela disciplina do pedido para revisão de avaliação.*

*IV - Mantida a nota, a Direção Acadêmica constituirá, a partir da indicação da Coordenação da Área do Conhecimento, uma Comissão de três professores, dois da mesma área do conhecimento, mais o Coordenador do Curso, para a revisão de avaliação, tendo a mão os critérios utilizados pelo professor.*

*V - Sob a presidência do Coordenador do Curso ou Coordenador de Área, a Comissão reunirse-á para análise da avaliação feita pelo aluno.*

*VI - Sem ignorar os critérios apresentados pelo professor responsável pela disciplina, a Comissão pode confirmar ou modificar a referida nota, encaminhando, em até 48 (quarenta e oito) horas, à Direção Acadêmica, ata circunstanciada na qual conste a nota atribuída na revisão de avaliação, com a assinatura de todos os membros da avaliação.*

*Parágrafo único. De posse da ata, a Direção Acadêmica determinará ao professor responsável pela disciplina o respectivo assentamento no diário de classe, juntando cópia da ata.*

*Art. 92. Para cada aluno, a Secretaria Geral elabora e mantém atualizado, após cada semestre, o histórico escolar em que é registrada a disciplina cursada, com a respectiva carga horária, os créditos e a nota final obtida.*

Para dar maior validade ao sistema de avaliação os professores, no decorrer do semestre letivo, ao escolherem as formas através das quais irão avaliar, também elencam critérios de avaliação no Plano de Curso de cada uma das disciplinas, presentes no Projeto Pedagógico.

Para a avaliação do TDE, seguindo a Resolução Nº 2750/CUN/2020, após a operacionalização das atividades acadêmicas do TDE, planejadas e orientadas pelos docentes nas aulas presenciais e, realizadas pelos discentes de forma extraclasse, sob a supervisão e avaliação do docente da disciplina seguirá a seguinte normativa:

*Art. 12. A avaliação das atividades do TDE segue os critérios estabelecidos no Regimento Geral da URI, no qual prevê-se que os resultados dos acadêmicos sejam expressos em pontos acumulados de zero (0) a dez (10). Em complemento ao Regimento Geral da URI, a Resolução nº*

*2736/CUN/2019, estabelece que o TDE representa 20% da nota atribuída ao acadêmico na disciplina, levando em consideração os conteúdos e competências esperadas para a disciplina.*

*Art. 13. É de responsabilidade do professor da disciplina, garantir o rigor das avaliações bem como, verificar nos trabalhos apresentados e possíveis plágios.*

Em relação às disciplinas no formato on-line, o sistema de avaliação da disciplina está de acordo com o que determina o Regimento Interno da Instituição Resolução nº 2318/CUN/2017– CAPÍTULO XI, Subseção VII, Art.85-92– “Do Planejamento de Ensino e Da Avaliação da Aprendizagem”.

Para atender este novo modelo acadêmico, além do que determina o Regimento Geral da URI, prevê-se que os resultados dos acadêmicos sejam expressos em pontos acumulados de zero (0) a dez (10), representando:

I – 20% - Trabalhos Propostos pelo Docente

II – 20% - Fórum Avaliativo

III – 60% - Prova Presencial

Sendo assim:

I – 20% - Trabalhos Propostos pelo Docente

São atividades propostas pelo docente da disciplina, no ambiente virtual de aprendizagem, que serão avaliadas através da entrega pelo acadêmico, conforme orientação.

II – 20% - Fórum Avaliativo

A participação no fórum representa 20% da pontuação do acadêmico. O fórum é uma ferramenta que pode ser utilizada de forma síncrona ou assíncrona. Esta ferramenta possibilita a interação entre acadêmico-professor e acadêmico-acadêmico e seu objetivo é propiciar o pensamento construtivo, a partir do pensamento crítico. A pontuação pode ser contabilizada de forma quantitativa e/ou qualitativa.

III – 60% - Prova Presencial

A avaliação presencial contempla 60% da pontuação do acadêmico e é realizada de forma individual e sem consulta. Essa avaliação visa verificar as competências desenvolvidas pelo acadêmico durante a disciplina, e a elaboração e aplicação é de responsabilidade do docente.

## **IX. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**

### **9.1. Pressupostos Metodológicos para o Estágio Curricular Supervisionado**

Ainda na Resolução 02/CNE/CES/2019 é descrito sobre o estágio supervisionado:

*Art. 11. A formação do engenheiro inclui, como etapa integrante da graduação, as práticas reais, entre as quais o estágio curricular obrigatório sob supervisão direta do curso.*

*§ 1º A carga horária do estágio curricular deve estar prevista no Projeto Pedagógico do Curso, sendo a mínima de 160 (cento e sessenta) horas.*

*§ 2º No âmbito do estágio curricular obrigatório, a IES deve estabelecer parceria com as organizações que desenvolvam ou apliquem atividades de Engenharia, de modo que docentes e discentes do curso, bem como os profissionais dessas organizações, se envolvam efetivamente em situações reais que contemplem o universo da Engenharia, tanto no ambiente profissional quanto no ambiente do curso.*

Conforme preconiza a Resolução 02/CNE/CES/2019, , o Estágio Curricular Supervisionado consta na matriz curricular do Curso como a disciplina “Estágio Supervisionado Obrigatório - EQ” e constitui um espaço de aprendizagem e de vivência prática, proporcionando ao acadêmico a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do Curso, ao mesmo tempo em que proporciona desenvolver novas habilidades e competências durante o contato direto com o meio profissional, além de facilitar a inserção do egresso no mercado de trabalho.

O acadêmico estará habilitado para realizar o Estágio Supervisionado na Indústria quando tiver concluído 2600 horas de Curso quando, então, deverá cumprir um mínimo de 160 horas de atividades de estágio. Estes requisitos são observados pela Secretaria Acadêmica no momento da matrícula na disciplina de estágio e pelo Coordenador de Estágio, o qual é um professor do Curso de Engenharia Química, com formação em Engenharia e com regime de trabalho de, no mínimo, 20 horas, indicado pela Coordenação do Curso.

Após a escolha do local de estágio deve ser firmado um Contrato de Cooperação de Estágio e assinado um Termo de Compromisso de Estágio entre a Instituição de Ensino e a Instituição Concedente do Estágio. A orientação do estágio é realizada por um professor do Curso de Engenharia Química, com qualificação na área do estágio, solicitado pelo estagiário e homologado pelo Coordenador de Estágio. A supervisão de estágio é realizada por um engenheiro ou profissional qualificado na área de trabalho do estágio, indicado pela Instituição de Estágio e homologado pelo Coordenador de Estágio. A proposta de trabalho de estágio deve ser definida mediante um consenso entre estagiário e orientador com a homologação do Coordenador de Estágio. Compete ainda, ao orientador de estágio na Instituição de Ensino, realizar uma visita ao local de estágio.

O Relatório de Estágio Supervisionado consiste numa descrição das atividades desenvolvidas ao longo do período em que o acadêmico deve demonstrar os conhecimentos técnicos na área e contribuições que, porventura, o estagiário possa trazer à empresa. O prazo de entrega do relatório de estágio é definido pelo Coordenador de Estágio.

A avaliação final do estágio deverá ser realizada pela banca constituída por 3 membros, incluindo o Professor Orientador, professores da congregação e/ou 01 pesquisador convidado ou, eventualmente especialista externo a Universidade, desde que em concordância com a Coordenação e o Orientador.

O acadêmico realizará, perante a banca, uma defesa oral e entrega antecipada de seu Relatório, para avaliação por parte da banca. A avaliação do Estágio Supervisionado é realizada a partir da média entre a nota do relatório de estágio, atribuída pelo orientador de Estágio, e a nota do supervisor de estágio na empresa através do preenchimento de uma ficha de avaliação específica que deve ser encaminhada ao Coordenador de Estágio.

A normatização do Estágio Supervisionado, institucionalizado no âmbito da URI, encontra-se ao final deste Projeto Pedagógico de Curso, como **APÊNDICE A**.

## **X. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

### **10.1. Pressupostos Metodológicos para o Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

O Trabalho de Conclusão de Curso – TCC oportuniza ao acadêmico um contato maior com a pesquisa científica numa área de sua escolha, que ocorre, geralmente, na área em que possui maior afinidade.

A Resolução 02/CNE/CES/2019 determina o seguinte sobre o Projeto Final de Curso, aqui doravante denominado Trabalho de Conclusão de Curso - TCC:

*Art. 12. O Projeto Final de Curso deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro.*

*Parágrafo único. O Projeto Final de Curso, cujo formato deve ser estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso, pode ser realizado individualmente ou em equipe, sendo que, em qualquer situação, deve permitir avaliar a efetiva contribuição de cada aluno, bem como sua capacidade de articulação das competências visadas.*

Conforme estabelece a Resolução 02/CNE/CES/2019, a obrigatoriedade do trabalho de conclusão de Curso como atividade de síntese e integração de conhecimento, é pré-requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Química da URI. Para tanto, o aluno deverá elaborar um trabalho de conclusão, tomando como base a melhoria de um produto, processo ou projeto do setor produtivo ou laboratório de ensino e pesquisa, e apresentar para uma banca examinadora.

Durante a realização de seu trabalho, o aluno contará com o suporte de um professor orientador e, sempre que possível, de acordo com sua escolha. O TCC ocorrerá em duas etapas, sendo a primeira desenvolvida na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I- EQ e a segunda etapa, desenvolvida na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II-EQ.

O coordenador do curso deverá indicar um professor do curso, que será denominado de *Responsável pela Disciplina* para o gerenciamento do TCC, e submeter o seu nome à aprovação pelo NDE. Caberá ao professor *Responsável pela Disciplina* a condução das disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso I-EQ e Trabalho de Conclusão de Curso II-EQ. Caberá a este professor também, proporcionar uma distribuição o mais igualitária possível de alunos aos professores orientadores, levando em conta, a cada semestre, o número de alunos matriculados nas disciplinas anteriormente mencionadas, bem como o de professores disponíveis para orientação, em função de seus regimes de trabalho na instituição. Este processo de distribuição entre orientandos e orientadores deve iniciar no máximo até a metade do semestre anterior ao início da disciplina de TCC I, para que, ao iniciar o semestre, os alunos já estejam com as suas propostas de trabalho de conclusão praticamente elaboradas para a qualificação das mesmas.

Durante a realização de seu trabalho, o aluno contará com o suporte de um professor orientador. Este orientador será definido, sempre que possível, de acordo com sua escolha.

#### 10.1.1. ETAPA I

Na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I-EQ ocorrerá, de uma forma geral:

a) A definição do tema, que pode ser proposto pelo aluno ou pelo professor orientador ou coorientador, quando for o caso, ou também por um profissional supervisor de alguma Organização Externa, se for viável e de interesse das partes;

b) A elaboração de uma proposta de trabalho de conclusão e a Qualificação da mesma, através da avaliação e correção de pares do colegiado do curso. Esta proposta deverá conter, basicamente:

- O tema;
- A contextualização através de uma breve revisão bibliográfica;
- O problema a ser investigado;
- Os objetivos do trabalho;
- Os resultados esperados;
- A metodologia de investigação a ser empregada;
- As referências bibliográficas consultadas para a elaboração da qualificação.

c) A reprovação ou aprovação da proposta pelos pares. No caso de reprovação, o aluno deverá mudar o tema e apresentar nova proposta, nos termos da Norma para as disciplinas de TCC I e II. No caso de aprovação, esta poderá ser com ou sem recomendações dos professores avaliadores;

- d) A execução do trabalho pelo aluno, seguindo as recomendações dos avaliadores e as orientações do Modelo para Elaboração do TCC;
- e) A entrega, por escrito, ao final da disciplina, do trabalho realizado pelo aluno ao longo desta primeira etapa.

#### 10.1.2. ETAPA II

Na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II-EQ ocorrerá, basicamente:

- a) A incorporação ao plano de trabalho das recomendações realizadas pelos avaliadores no final da primeira etapa, quando for o caso;
- b) A execução do trabalho de conclusão de Curso, de acordo com a proposta anteriormente aprovada;
- c) A entrega por escrito e digitalizada, segundo as normas, bem como a apresentação, ao final da disciplina, do trabalho realizado pelo aluno. A apresentação ocorrerá, preferencialmente, para os mesmos avaliadores da proposta e da primeira etapa;
- d) A aprovação a reprovação do trabalho pela banca de professores.

A normatização do Trabalho de Conclusão de Curso, institucionalizado no âmbito da URI, encontra-se ao final deste Projeto Pedagógico de Curso, como **APÊNDICE B**.

### XI. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

#### 11.1. Pressupostos Metodológicos para as Atividades Complementares

São consideradas Atividades Complementares as experiências adquiridas pelos acadêmicos durante o Curso em espaços diversos, incluindo-se instituições de ensino, empresas públicas ou privadas, espaços de vivência sócio-cultural ou na própria URI, propiciando a ampliação e complementação da formação para a futura atuação profissional.

A Resolução 02/CNE/CES 2019 destaca:

*Art. 10. As atividades complementares, sejam elas realizadas dentro ou fora do ambiente escolar, devem contribuir efetivamente para o desenvolvimento das competências previstas para o egresso.*

Destarte, em conformidade com a Resolução 02/CNE/CES 2019, as Atividades Complementares têm por objetivo estimular a participação do aluno em experiências diversificadas que contribuam para a sua formação profissional, oportunizando uma ampliação do seu currículo com experiências e vivências acadêmicas relacionadas direta ou indiretamente ao Curso de Engenharia Química.

De acordo com a Resolução nº 2604/CUN/2019, que dispõe sobre o aproveitamento de Atividades Complementares nos currículos dos Cursos de graduação da URI, todas as atividades deverão estar devidamente comprovadas através de documentação pertinente e serem submetidas à apreciação do coordenador e/ou colegiado do Curso.

A validação deve ser requerida pelo acadêmico junto à Coordenação do Curso do Campus acompanhada da cópia dos certificados de participação, com a identificação das entidades promotoras dos eventos/atividades e a carga horária cumprida, seguindo o seguinte fluxo:

- a) O acadêmico protocola requerimento de validação de Atividade Complementar na Coordenação do Campus;
- b) O Coordenador recebe, analisa e delibera;
- c) O Coordenador encaminha a deliberação para registro da Atividade Complementar no Sistema Informatizado da URI.

A normatização das Atividades Complementares, institucionalizadas no âmbito da URI,

encontra-se ao final deste Projeto Pedagógico de Curso, como **APÊNDICE C**.

## **XII REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM PERFIL DE FORMAÇÃO**

Também de acordo a Resolução 02/CNE/CES/2019:

*Art. 9º Todo curso de graduação em Engenharia deve conter, em seu Projeto*

*Pedagógico de Curso, os conteúdos básicos, profissionais e específicos, que estejam diretamente relacionados com as competências que se propõe a desenvolver. A forma de se trabalhar esses conteúdos deve ser proposta e justificada no próprio Projeto Pedagógico do Curso.*

*§ 1º Todas as habilitações do curso de Engenharia devem contemplar os seguintes conteúdos básicos, dentre outros: Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística. Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; e Química.*

*§ 2º Além desses conteúdos básicos, cada curso deve explicitar no Projeto Pedagógico do Curso os conteúdos específicos e profissionais, assim como os objetos de conhecimento e as atividades necessárias para o desenvolvimento das competências estabelecidas.*



### NÚCLEO PROFISSIONALIZANTE

Operações Unitárias de Transferência de Calor  
 Processos da Indústria Química I  
 Processos da Indústria Química II  
 Laboratório de Engenharia Química I  
 Instrumentação de Processos Industriais  
 Processos da Indústria Química II  
 Controle de Processos na Indústria Química  
 Laboratório de Engenharia Química II  
 Engenharia de Bioprocessos  
 Processamento e Controle da Qualidade de Alimentos e Bebidas  
 Estágio Supervisionado Obrigatório – EQ  
 Tratamento de Água e Efluentes  
 Projetos na Indústria Química  
 Tópicos Especiais  
 Tópicos Especiais em Engenharia Química  
 Tópicos Especiais em Engenharia Química II  
 Processos Catalíticos Industriais  
 Projeto Integrador - Empreendimentos de Engenharia EQ  
 Microbiologia Industrial  
 LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais I A

### NÚCLEO BÁSICO

Introdução ao Cálculo  
 Química Teórica e Aplicada  
 Mecânica Clássica  
 Projeto Integrador - Acolhimento e Nivelamento EQ  
 Elementos do Pensamento Computacional  
 Desenho Técnico de Engenharia  
 Cálculo Diferencial e Integral  
 Geometria Analítica e Álgebra Linear  
 Fluidos, Ondas e Termodinâmica  
 Química Geral e Inorgânica  
 Projeto Integrador - Introdução do Mundo Tecnológico EQ

Eletricidade  
 Equações Diferenciais  
 Projeto Integrador - Sistemas Inteligentes EQ  
 Projeto Auxiliado Por Computador  
 Ciência e Tecnologia dos Materiais  
 Programação Aplicada na Engenharia  
 Projeto Integrador EQ - A  
 Estatística e Projeto de Experimentos  
 Transferência de Calor  
 Transferência de Massa  
 Metodologia Científica A - EaD

Operações Unitárias de Transferência de Calor  
 Mecânica e Resistência dos Materiais  
 Engenharia Econômica e Administração de Empreendimentos de Engenharia-EaD  
 Engenheiro no Mercado de Trabalho  
 Fundamentos de Engenharia Ambiental  
 Operações Unitárias de Transferência de Massa  
 Ética e Legislação Profissional de Engenharia-EaD  
 Projeto Universal (EaD)

### NÚCLEO ESPECÍFICO

Físico-química: Equilíbrio  
 Físico Química: Cinética  
 Estrutura e Propriedades de Compostos Orgânicos  
 Mecânica dos Fluidos Aplicada  
 Balanço de Massa e Energia  
 Química Analítica Qualitativa  
 Mecanismos de Reações Orgânicas  
 Termodinâmica Aplicada A – I  
 Projeto Integrador – EQ – B  
 Química Analítica  
 Química Orgânica Experimental  
 Química Analítica Instrumental

Operações Unitárias de Sólidos Particulados  
 Projeto Integrador – EQ – C  
 Operações Unitárias de Transferência de Calor  
 Operações Unitárias de Transferência de Massa  
 Engenharia de Reações Químicas  
 Trabalho de Conclusão de Curso I – EQ  
 Engenharia de Bioprocessos  
 Modelagem e Simulação de Processos  
 Trabalho de Conclusão de Curso II – EQ  
 Projeto Integrador – EQ – D

### ATIVIDADES COMPLEMENTARES (200h)

### XIII MATRIZ CURRICULAR – CURRÍCULO PLENO SEMESTRALIZADO

- Situação Legal:

Erechim: Autorizado – Resolução 2074/CUN/2015

- Integralização: Mínimo: 5 anos/ Máximo: 10 anos

Carga horária: 4.040h (184 créditos) em disciplinas, sendo destes 80h (04 créditos) de Disciplinas Eletivas, 160h (8 créditos) de Estágio Supervisionado + 200h de Atividades Complementares, e ainda 404h de Extensão já curricularizadas nas disciplinas do semestre.

**Carga horária total: 4.040h**

- Turno: Noturno/diurno

CÓDIGO	DISCIPLINA	C.H.		Créd..	PRÉ-REQ.	CO-REQ.	CLAS.
		T	P				
<b>1º SEMESTRE (19 créditos)</b>							
10145	Introdução ao Cálculo	60	20	4	-		B
10146	Química Teórica e Aplicada	60	20	4	-		B
10147	Mecânica Clássica	60	20	4	-		B
301002	Projeto Integrador - Acolhimento e Nivelamento EQ	30	30	3	-	10145 30236	B
30236	Elementos do Pensamento Computacional	20	20	2	-		B
301106	Desenho Técnico de Engenharia	20	20	2	-		B
<b>2º SEMESTRE (19 créditos)</b>							
10148	Cálculo Diferencial e Integral	60	20	4	-	-	B
10150	Geometria Analítica e Álgebra Linear	60	20	4	-	-	B
10151	Fluidos, Ondas e Termodinâmica	60	20	4	-	-	B
10167	Química Geral e Inorgânica	60	20	4	-	-	B
301006	Projeto Integrador - Introdução do Mundo Tecnológico EQ	30	30	3	-	10151	B
<b>3º SEMESTRE (19 créditos)</b>							
10152	Eletricidade	60	20	4	--	-	B
10153	Equações Diferenciais	30	10	2	10148	-	B
10168	Físico-química: Equilíbrio	60	20	4	10151	-	E
301010	Projeto Integrador - Sistemas Inteligentes EQ	30	30	3	--	10152	B
30242	Projeto Auxiliado Por Computador	20	20	2	30237	-	B
30264	Ciência e Tecnologia dos Materiais	60	20	4	10146	-	B
<b>4º SEMESTRE (19 créditos)</b>							
10169	Físico Química: Cinética	60	20	2	10168	--	E
10170	Estrutura e Propriedades de Compostos Orgânicos	60	20	4	10146	--	E
30245	Mecânica dos Fluidos Aplicada	60	20	4	10151 10153	--	E
30246	Programação Aplicada na Engenharia	20	20	2	30236	--	B
30247	Balanço de Massa e Energia	60	20	4	10168	--	E
30248	Projeto Integrador EQ - A	30	30	3	--	30245 30247	B

5º SEMESTRE (19 créditos)							
10149	Estatística e Projeto de Experimentos	30	10	2	--	--	B
10171	Química Analítica Qualitativa	30	10	2	10167	--	E
10172	Mecanismos de Reações Orgânicas	30	10	2	10170	--	E
30249	Termodinâmica Aplicada A - I	60	20	4	10153 10168	--	E
30250	Transferência de Massa	30	10	2	10153 30245	--	B
30251	Transferência de Calor	60	20	4	10153	--	B
30252	Projeto Integrador - EQ - B	30	30	3	--	30250 30251	E
6º SEMESTRE (19 créditos)							
10173	Química Analítica Quantitativa	60	20	4	10171		E
10174	Química Orgânica Experimental		40	2	--		E
10175	Química Analítica Instrumental	60	20	4	--	10173	E
30253	Operações Unitárias de Sólidos Particulados	60	20	4	--		E
30254	Projeto Integrador - EQ - C	30	30	3	--	30253	E
701103	Metodologia Científica A (on-line)	40		2	--		B
7º SEMESTRE (19 créditos)							
301018	Projeto Integrador - Empreendimentos de Engenharia EQ	30	30	3	1200h	301020	P
30257	Operações Unitárias de Transferência de Calor	60	20	4	30247 30251	--	E
30258	Processos da Indústria Química I	60	20	4	--	--	P
30384	Mecânica e Resistência dos Materiais	60	20	4	10147	--	B
30486	Engenharia Econômica e Administração de Empreendimentos de Engenharia (on-line)	30	10	2	--	--	B
301020	Engenheiro no Mercado de Trabalho	30	10	2	--	--	B
8º SEMESTRE (19 créditos)							
30256	Fundamentos de Engenharia Ambiental	30	10	2	--	--	B
30259	Operações Unitárias de Transferência de Massa	30	10	2	30247 30251	--	E
30261	Laboratório de Engenharia Química I		40	2	30253	--	P
30266	Instrumentação de Processos Industriais	30	10	2	30245	--	P
30312	Engenharia de Reações Químicas	60	20	4	30247 30250	--	E
30313	Trabalho de Conclusão de Curso I - EQ	30	30	3	701103 2520h	--	E
30314	Engenharia de Bioprocessos	60	20	4	--	--	P
9º SEMESTRE (19 créditos)							
30315	Tratamento de Água e Efluentes	30	10	2	10173 30253	--	P
30316	Processos da Indústria Química II	30	10	2	--	--	P
30317	Controle de Processos na Indústria Química	30	10	2	10153 30266	--	P
30318	Laboratório de Engenharia Química II		40	2	30257 30259	--	P
30319	Processamento e Controle da Qualidade	60	20	4	10173	--	P

	de Alimentos e Bebidas				10174		
30320	Modelagem e Simulação de Processos	30	10	2	10153	30317	E
30321	Trabalho de Conclusão de Curso II - EQ	30	30	3	30320	--	E
	Eletiva			2			P
<b>10º SEMESTRE (21 créditos)</b>							
30322	Estágio Supervisionado Obrigatório - EQ		160	8	2600h	--	P
30323	Projetos na Indústria Química	60	20	4	--	--	P
30324	Projeto Integrador - EQ - D	30	30	3	--	30323	E
30485	Ética e Legislação Profissional de Engenharia (on-line)	30	10	2	--	--	B
30492	Projeto Universal (on-line)	20	20	2			B
	Eletiva			2			P

<b>ELETIVAS (14 créditos)</b>							
CÓDIGO	DISCIPLINA	C. H.		CRÉD.	PRÉ-REQ.		CLAS.
		T	P				
30325	Tópicos Especiais	20	20	2	--	--	P
30326	Tópicos Especiais em Engenharia Química	20	20	2	--	--	P
301022	Tópicos Especiais em Engenharia Química II	20	20	2			P
30327	Processos Catalíticos Industriais	20	20	2	--	--	P
30328	Microbiologia Industrial	20	20	2	--	--	P
80328	LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais I A	30	10	2	--	--	P

## XIV PLANOS DE ENSINO

### 1º SEMESTRE

#### DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

Disciplina: **INTRODUÇÃO AO CÁLCULO**

Código: **10145**

Carga Horária: **80h**

Créditos: **04**

#### EMENTA

Potenciação. Radiciação. Produtos Notáveis. Fatoração. Polinômios. Trigonometria. Funções. Limites e continuidade.

#### OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver habilidades para compreensão, interpretação, generalização, operação e aplicação com os conceitos de matemática básica a fim de que os alunos desenvolvam competências fundamentais que os tornem capazes de resolver problemas de aplicação da engenharia, promovendo o desenvolvimento da autonomia do aluno no que tange o estudo, a pesquisa, a interpretação, a compreensão, a discussão e a solução de problemas, para atuar de forma colaborativa no estudo em grupo, respeitando as diferenças, promovendo um ambiente de concentração e atenção, de modo que facilite a construção coletiva. Além disto, pretende-se que o acadêmico possa raciocinar, interpretar, analisar e resolver de forma criativa problemas, aplicando as noções aprendidas nesta disciplina, e estar apto a pesquisar,

Reconhecida pela Portaria Ministerial nº 708 de 19/05/92 - D.O.U. de 21/05/92 | Mantida pela Fundação Regional Integrada - FuRI

REITORIA: Av. Sete de Setembro, 1558 | 3º andar | C. P. 290 | Erechim-RS | 99700 000 | Fone/Fax (54) 2107 1250 / 2107 1255 | [www.reitoria.uri.br](http://www.reitoria.uri.br)

ERECHIM: Av. Sete de Setembro, 1621 | C. P. 743 | 99700 000 | Erechim-RS | Fone 54 3520 9000 / Fax (54) 3520 9090 | [www.uri.com.br](http://www.uri.com.br)

FREDERICO WESTPHALEN: Rua Assis Brasil, 709 | C. P. 184 | 98400 000 | Frederico Westphalen-RS | Fone (55) 3744 9200 / Fax (55) 3744 9265 | [www.fw.uri.br](http://www.fw.uri.br)

SANTO ÂNGELO: Av. Universidade das Missões, 464 | C. P. 203 | 98802 470 | Santo Ângelo-RS | Fone (55) 3313 7900 / Fax (55) 3313 7902 | [www.san.uri.br](http://www.san.uri.br)

SANTIAGO: Av. Batista Bonotto Sobrinho, s/n | C. P. 181 | 97700 000 | Santiago-RS | Fone/Fax (55) 3251 3151 e 3157 | [www.urisantiago.br](http://www.urisantiago.br)

SÃO LUIZ GONZAGA: Rua José Bonifácio, 3149 | C. P. 64 | 97800 000 | São Luiz Gonzaga-RS | Fone/Fax (55) 3352 4220 e 4224 | [www.saoluiz.uri.br](http://www.saoluiz.uri.br)

CERRO LARGO: Rua Gal. Daltro Filho, 772 | 97900 000 | Cerro Largo-RS | Fone/Fax (55) 3359 1613 | [www.cl.uri.br](http://www.cl.uri.br)

utilizar tecnologias e aplicar conceitos de geometria analítica para desenvolver o projeto solicitado.

Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Retomar as noções que envolvem potenciação, radiciação, produtos notáveis, fatoração e polinômios;
- Interpretar situações que envolvam o uso das relações trigonométricas no triângulo retângulo e num triângulo qualquer;
- Explorar o ciclo trigonométrico, identificando ângulos simétricos, côngruos e sabendo determinar a menor determinação positiva de um arco;
- Compreender os conceitos de função, limite e continuidade aplicando os mesmos na resolução de situações apresentadas;
- Representar graficamente as funções do 1º e 2º graus, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas;

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 1 – Matemática Básica

Trabalhar com Potenciação, Radiciação, Produtos notáveis, Fatoração e Polinômios.

**Atividade Prática:** Construção e exploração de materiais concretos que auxiliam a compreensão dos conceitos.

**TDE 01** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 1.

### UNIDADE DE ENSINO 2 - Trigonometria

Trabalhar com conceitos iniciais de trigonometria, Arcos e ângulos, Círculo trigonométrico, Arcos Côngruos, Menor Determinação Positiva, Ângulos Simétricos, Razões trigonométricas num triângulo retângulo e triângulo qualquer

**Atividade Prática:** Exploração do Ciclo Trigonométrico.

**TDE 02** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 2.

### UNIDADE DE ENSINO 3 – Funções

Desenvolver a noção de função, explorando domínio, imagem e representação gráfica. Trabalhar as Funções de 1º e 2º grau, função exponencial, função logarítmica, funções trigonométricas: seno, cosseno, tangente, cotangente, secante e cossecante.

**Atividade prática:** Exploração de softwares matemáticos.

**TDE 03** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 3.

### UNIDADE DE ENSINO 4 – Limites e continuidade

Trabalhar com a noção de limite (Propriedades Operatórias, Limites no infinito, Limites infinitos e Limites Fundamentais) e continuidade.

## METODOLOGIA

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas serão desenvolvidas de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), ativa e sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes a disciplina, poderão ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos. A contextualização se dará através da resolução de problemas. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos no total de 20h, envolvendo resolução de exercícios e problemas com e sem auxílio de softwares matemáticos e trabalho interdisciplinar envolvendo a aplicação de conceitos matemáticos a área da engenharia.

## AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de

avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ADAMI, A.M.; DORNELE, A.A.F.; LORANDI, M.M. Pré-cálculo. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2015. Disponível em: <

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582603215/cfi/0>>.

DEMANA, F D. et al. Pré-cálculo. São Paulo: Pearson Education, 2009.

IEZZI, G. Fundamentos de matemática elementar, 3: Trigonometria. 7 ed. São Paulo: Atual, 1993.

MEDEIROS, Valéria Zuma (Coord.). Pré-cálculo. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AXLER, S. Pré-cálculo: uma preparação para o cálculo com manual de soluções para o estudante. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. Disponível em: <

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521632153/cfi/6/10!/4/2@0:0>>.

IEZZI, G., MURAKAMI, C.. Fundamentos de matemática elementar, 1: Conjunto e Funções. 8 ed. São Paulo: Atual, 2004.

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M.B. Cálculo A: funções, limite, derivação, integração. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

MACHADO, Antonio dos Santos. Matemática: temas e metas, 5: Geometria Analítica e Polinômios. 28 ed. São Paulo: Atual, 1986.

SAFIER, Fred. Teoria e problemas de Pré-cálculo. Porto Alegre: Bookman, 2003. (Coleção Schaum).

## **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: QUÍMICA TEÓRICA E APLICADA**

**Código: 10-146**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-requisitos: -----**

### **EMENTA**

Teoria e estrutura atômica. Classificação periódica dos elementos. Propriedades periódicas. Ligações Químicas, Funções Inorgânicas, Oxidação e redução. Estrutura e propriedades dos sólidos, líquidos e gases. Classificação dos materiais.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver as seguintes competências:

Dominar a leitura, interpretação e a capacidade de produção de textos em diferentes formas de linguagem e representações que envolvem conhecimento químico, incluindo símbolos, códigos e nomenclatura científica, a fim de se comunicar adequadamente;

Conhecer os fundamentos da Ciência Química;

Conhecer acerca das estruturas da química inorgânica, bem como suas propriedades físicas e químicas, funções, estruturas e reações para facilitar a compreensão do cotidiano e posterior aplicação nas práticas profissionais.

Buscando-se atender essas competências, os seguintes objetivos são apresentados:

Compreender a importância histórica da evolução dos modelos atômicos;

Reconhecida pela Portaria Ministerial nº 708 de 19/05/92 - D.O.U. de 21/05/92 | Mantida pela Fundação Regional Integrada - FuRI

REITORIA: Av. Sete de Setembro, 1558 | 3º andar | C. P. 290 | Erechim-RS | 99700 000 | Fone/Fax (54) 2107 1250 / 2107 1255 | [www.reitoria.uri.br](http://www.reitoria.uri.br)

ERECHIM: Av. Sete de Setembro, 1621 | C. P. 743 | 99700 000 | Erechim-RS | Fone 54 3520 9000 / Fax (54) 3520 9090 | [www.uri.com.br](http://www.uri.com.br)

FREDERICO WESTPHALEN: Rua Assis Brasil, 709 | C. P. 184 | 98400 000 | Frederico Westphalen-RS | Fone (55) 3744 9200 / Fax (55) 3744 9265 | [www.fw.uri.br](http://www.fw.uri.br)

SANTO ÂNGELO: Av. Universidade das Missões, 464 | C. P. 203 | 98802 470 | Santo Ângelo-RS | Fone (55) 3313 7900 / Fax (55) 3313 7902 | [www.san.uri.br](http://www.san.uri.br)

SANTIAGO: Av. Batista Bonotto Sobrinho, s/n | C. P. 181 | 97700 000 | Santiago-RS | Fone/Fax (55) 3251 3151 e 3157 | [www.urisantiago.br](http://www.urisantiago.br)

SÃO LUIZ GONZAGA: Rua José Bonifácio, 3149 | C. P. 64 | 97800 000 | São Luiz Gonzaga-RS | Fone/Fax (55) 3352 4220 e 4224 | [www.saoluiz.uri.br](http://www.saoluiz.uri.br)

CERRO LARGO: Rua Gal. Daltro Filho, 772 | 97900 000 | Cerro Largo-RS | Fone/Fax (55) 3359 1613 | [www.cl.uri.br](http://www.cl.uri.br)

Manipular corretamente os dados e propriedades da Tabela Periódica;  
Compreender a estabilidade dos elementos químicos e sua interatividade com outros elementos, em função da ocupação dos níveis eletrônicos na eletrosfera e de suas valências;  
Compreender a relação entre polaridade das moléculas e interações intermoleculares com as propriedades físicas das substâncias orgânicas e inorgânicas;  
Classificar os tipos de materiais;  
Reconhecer as transformações que ocorrem com a matéria por meio de diferenças entre os seus estados iniciais e finais, seja em situações do cotidiano, em processos naturais ou industriais;  
Reconhecer as diferentes funções da química inorgânica;  
Entender as reações envolvidas e o processo de funcionamento e tipos de pilhas;  
Conhecer as principais práticas de rotinas em laboratórios.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 1: ESTRUTURA ATÔMICA; CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS E LIGAÇÕES QUÍMICAS

Desenvolver noções sobre a evolução dos modelos atômicos; Estudar a estrutura atômica; Comparar a distribuição eletrônica para a construção da tabela periódica; Estudar a classificação periódica dos elementos químicos; Definir, interpretar, diferenciar, classificar e representar as ligações químicas; Compreender as relações entre as interações inter e intramolecular e as propriedades da matéria, a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades aos fundamentos da química.

**Atividade prática:** Conhecer normas e condutas de segurança para a prevenção de acidentes em laboratório químico; Identificar e aprender a usar equipamentos de proteção; Realizar práticas que possibilitem o conhecimento e a utilização de instrumentação, técnicas e procedimentos básicos de laboratório, bem como a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados aos conceitos fundamentais da química geral, a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais, além de desenvolver e estimular a educação ambiental a partir de reflexões sobre os temas relacionados à disciplina.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 01.

### UNIDADE DE ENSINO 2: FUNÇÕES INORGÂNICAS E ESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Conceituar, distinguir, classificar, formular e nomear as principais funções inorgânicas (ácido, bases, sais e óxido). Desenvolver noções sobre a estrutura e classificação dos materiais, buscando desenvolver competência para a identificação das funções inorgânicas e através de suas propriedades identificar seu papel em processos industriais.

**Atividade prática:** Realizar, com segurança, operações de rotina com equipamentos básicos de laboratório. Realizar práticas que possibilitem a integração do conhecimento teórico e experimental relacionados aos conceitos fundamentais da química geral, a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 02.

### UNIDADE DE ENSINO 3: REAÇÕES QUÍMICAS E OXIDAÇÃO REDUÇÃO

Desenvolver o conhecimento básico a cerca das reações químicas para facilitar a compreensão

do cotidiano e posterior aplicação profissional. Identificar agentes oxidantes e redutores. Desenvolver noções sobre pilhas químicas (galvânicas e eletrolíticas) e suas aplicações no cotidiano, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para reconhecer as transformações que ocorrem com a matéria, seja em processos naturais ou industriais.

**Atividade prática:** Realizar experimentos representativos sobre temas que reforcem o aprendizado de conceitos fundamentais de química desenvolvidos na unidade de ensino, tais como: reação química; oxi-redução; corrosão; eletroquímica, a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

## METODOLOGIA

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros.

## AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BROWN, T. L. Química: a ciência central. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

RUSSEL, J. B. Química geral. São Paulo: Makron Books, 2013.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRADY, J. E. HUMISTON, G. E. Química geral. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

CRUZ, R. Experimentos de química em microescala: química geral e inorgânica. São Paulo: Scipione, 1995.

KOTZ, J. C. Química e reações químicas. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

LEE, J. D. Química inorgânica não tão concisa. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.

MASTERTON, W. L. Princípios de química. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA****Disciplina: MECÂNICA CLÁSSICA****Código: 10-147****Carga Horária: 80h****Créditos: 04****EMENTA**

Grandezas fundamentais. Dinâmica: força e movimento. Trabalho, energia e sua conservação. Movimento rotacional. Estática.

**OBJETIVOS**

Ao término da disciplina, o aluno deve ser capaz de atingir total ou parcialmente as seguintes competências:

- Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas, visando a resolução de problemas teóricos e/ou práticos, no âmbito da Mecânica Clássica e das Engenharias;
- Analisar e compreender os fenômenos físicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação, quando possível;
- Dominar os princípios gerais e fundamentais da Mecânica Clássica;
- Diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais e teóricos, prático-aplicados, fazendo uso de ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.
- Resolver problemas físicos, teóricos ou aplicados, a partir de pesquisas bibliográficas, experimentos em laboratório, observação de fenômenos naturais ou de equipamento tecnológico com as devidas análises e discussões em equipes, buscando a construção conjunta de soluções, apresentando organização, liderança e respeito pelas opiniões dos colegas;
- Capacitar o acadêmico para a sequência de disciplinas da área de mecânica dos sólidos.

**CONTEÚDOS CURRICULARES****UNIDADE DE ENSINO 01 - SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).**

Trabalhar com o sistema internacional de unidades, sua fundamentação, grandezas e conversões.

**Atividade prática:** experimentação com medidas de comprimento, área e volume, com paquímetro, visando atender as competências desejadas. Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01** – Trabalho teórico-prático envolvendo medição de grandezas primárias e derivadas, visando, conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 01, a modelagem de um objeto físico qualquer.

**UNIDADE DE ENSINO 02 - VETORES.**

Desenvolver as noções de vetores e escalares envolvendo suas operações básicas: soma de vetores, componentes de vetores, vetores unitários, multiplicação de vetores e suas aplicações na Engenharia.

**Atividades práticas:** simulação via software do comportamento de grandezas vetoriais. Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

**UNIDADE DE ENSINO 03 - FORÇA E MOVIMENTO.**

Trabalhar com os conceitos básicos da dinâmica, desenvolvendo, a partir das Leis de Newton, os conceitos de força e massa, sua interpretação vetorial e escalar, suas aplicações no cotidiano e nas Engenharias.

**Atividades práticas:** experimentação sobre inércia, ação e reação. Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 02** – Trabalho teórico visando as aplicações das Leis de Newton nas diversas áreas das Engenharias, conforme normatização, envolvendo os conteúdos das Unidades 02 e 03.

#### **UNIDADE DE ENSINO 04 – TRABALHO E ENERGIA CINÉTICA.**

Desenvolver os conceitos de trabalho (de força variável e força constante), Lei de Hook, Energia cinética, Potência e o teorema trabalho-energia cinética.

**Atividades práticas:** atividades experimentais envolvendo energia cinética, potência e a Lei de Hook. Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

#### **UNIDADE DE ENSINO 05 – ENERGIA POTENCIAL E CONSERVAÇÃO DA ENERGIA.**

Desenvolver a noção de energia potencial, sua relação com a energia mecânica e, a partir do conceito de forças conservativas e não conservativas, intuir o conceito de conservação da energia mecânica e o trabalho realizado pela força de atrito.

**Atividades práticas:** atividades experimentais envolvendo energia potencial e dissipação de energia por atrito. Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 03** – Lista de problemas visando aplicar os conceitos de trabalho, energia e conservação da energia mecânica, conforme normatização, envolvendo os conteúdos das Unidades 04 e 05.

#### **UNIDADE DE ENSINO 06 - SISTEMA DE PARTÍCULAS.**

Desenvolver os conceitos de centro de massa, quantidade de momento linear e sua conservação bem como suas aplicações em engenharia.

**Atividades práticas:** atividades experimentais envolvendo conservação do momento linear. Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

#### **UNIDADE DE ENSINO 07 - ROTAÇÃO.**

Desenvolver o conceito de rotação considerando suas variáveis, as relações entre as variáveis lineares e angulares, sua energia cinética e momento de inércia, bem como o torque associado.

**Atividades práticas:** atividades experimentais envolvendo rotação. Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 05** – Trabalho teórico-bibliográfico envolvendo rotação em equipamentos, conforme normatização, envolvendo os conteúdos da Unidade 07.

#### **UNIDADE DE ENSINO 08 - ESTÁTICA.**

Desenvolver as noções básicas de Estática considerando os conceitos de equilíbrio e suas condições, centro de gravidade e elasticidade.

**Atividades práticas:** atividades experimentais envolvendo estruturas em equilíbrio. Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

#### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, tem como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), ativa (sala de aula invertida, peer instruction), com o professor como mediador, numa proposta de ensino híbrido - modelo “sustentados”) e sócio-interacionista (professor como mediador de atividades em que os alunos trabalham em equipes e interagem com a comunidade universitária). No intuito de desenvolver as competências inerentes a disciplina, são utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas, software de simulação), laboratório de Física, sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h, podendo envolver estudos de

caso, pesquisas bibliográficas, resolução de problemas, produção de vídeos, e outras possibilidades. A fixação dos conteúdos será por meio de resolução de exercícios e problemas, estudos de caso, atividades de laboratório e relatórios.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos valendo 20% da nota média parcial (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); relatórios de experimentos de laboratório e de outras atividades práticas (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais), e avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais). As aulas com utilização de metodologia ativa terão, especialmente, mas não exclusivamente, avaliação contínua, ou seja, avaliação constante do desempenho técnico, cognitivo e comportamental dos alunos para possíveis redirecionamentos metodológico/educativos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física: mecânica. 8.ed. Rio de Janeiro, 2009.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. 8.ed. Rio de Janeiro, 2009. vol.2.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros: Mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. v. 1.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BAUER, W.; WESTFALL, G.; DIAS, H. Física para Universitários [recurso eletrônico]: mecânica. Porto Alegre: Bookman, 2012.

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica. 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. v.1.

KELLER, F. J.; GETTYS, W. E.; SKOVE, M. Física. São Paulo: Makron Books, 2004. V. 1 e 2.

PIACENTINI, J. J.; GRANDI, B. C.; HOFMANN, M. Introdução ao laboratório de física. Florianópolis: UFSC, 2005. RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; KRANE, K. Física 1. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. v.1.

YOUNG, h.; FREEDMAN, R. Física I. 2.ed. São Paulo: LTC, 2002. V.1 e v.2.

### **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**DISCIPLINA: PROJETO INTEGRADOR – ACOLHIMENTO E NIVELAMENTO - EQ**

**CÓDIGO: 30-1002**

**CARGA HORÁRIA: 60h**

**CRÉDITOS: 03**

**Co-requisitos: 30-236, 10-145**

### **EMENTA**

Inserção do acadêmico ao ambiente de formação profissional, introduzindo conceitos e metodologias para o desenvolvimento do Projeto Integrador, alinhado aos Elementos do Pensamento Computacional e Introdução ao Cálculo.

### **OBJETIVOS**

Adquirir capacidade de análise e síntese; Desenvolver visão interdisciplinar; Desenvolver habilidade de trabalhar em equipe; Desenvolver o pensamento lógico e metodológico; Adquirir a capacidade de interpretação e solução de problemas reais.

### CONTEÚDOS CURRICULARES:

Os conteúdos curriculares desta disciplina são elaborados por demanda a cada nova edição em função do caráter dinâmico relacionado ao objetivo a que ela se propõe.

### METODOLOGIA

O Projeto Integrador - Acolhimento e Nivelamento – EQ será desenvolvido levando em consideração mais de uma área do conhecimento, buscando a resolução de problemas reais, por meio da sua análise e síntese. Para tanto, os alunos trabalharão em equipes, agregando o pensamento lógico e metodológico. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 60 horas previstas nesta disciplina, constam 40 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço – e desenvolvidas em caráter disciplinar e/ou transversal.

### AValiação

Conforme descrito no manual de Procedimentos para Elaboração do Projeto Integrador – Acolhimento e Nivelamento - EQ.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DYM, Clive L.; LITTLE, Patrick. Introdução à engenharia: uma abordagem baseada em projetos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

BAXTER, Mike R. Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2016. .

KERZNER, Harold. Gestão de projetos: as melhores práticas. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MASETTO, Marcos Tarciso (Org.). Ensino de engenharia: técnicas para otimização das aulas. São Paulo: Avercamp, 2007.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistar; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

GOLEMAN, D. Inteligência e emocional: A teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

WEISINGER, H. Inteligência emocional no trabalho. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

COVEY, S. R. Os sete hábitos das pessoas muito eficientes. 28.ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2006.

## DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

### Disciplina: ELEMENTOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Código: 30-236

Carga Horária: 40h

Créditos: 02

### EMENTA

Componentes básicos e funcionamento de um computador. Pensamento lógico. Componentes básicos de um programa. Tipos de dados. Comandos de Repetição e Condição. Introdução à inteligência artificial.

### OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver habilidades básicas para elaboração de algoritmos desenvolvendo competências para:

- Desenvolver programas simples através da introdução do pensamento computacional;
- Aplicar o pensamento (raciocínio) lógico;

- Trabalhar em equipe ou de forma individual com o uso de ambientes virtuais de apoio ao aprendizado utilizando as tecnologias da informação e comunicação;
- Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos;

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 - INFORMÁTICA BÁSICA

Apresentar os conceitos básicos sobre computadores: softwares, hardware e periféricos a fim de que o acadêmico desenvolva as competências para compreender o funcionamento do computador de forma abrangente.

**Atividade prática 01:** Apresentar os componentes básicos de um computador (placa mãe, Memória RAM, HD, fonte de energia)

**TDE 01** – Atividade de análise das partes de um computador e como se faz a montagem deste computador. O objetivo é compreender quais são os componentes físicos mais relevantes de um computador e o funcionamento de cada um deles.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – PENSAMENTO LÓGICO

Trabalhar com as principais noções de lógica a fim de desenvolver o pensamento lógico: algoritmos, padrão de comportamento, método para construir um algoritmo para que o acadêmico desenvolva as competências para compreender o que é o padrão de comportamento e como funciona e se constrói um algoritmo.

**Atividade prática 02:** Exercícios de fixação.

**TDE 02** – Exercícios através de quizou outra metodologia ativa que permita ao aluno compreender o que é o padrão de comportamento e como funciona e se constrói um algoritmo.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – ALGORITMOS E FLUXOGRAMAS. INFORMAÇÕES, DADOS, CONSTANTES, VARIÁVEIS

Trabalhar com fluxogramas. Apresentar os tipos de informações, de dados. Diferenciar constantes de variáveis principalmente com relação ao uso, nomenclatura, declaração e atribuição) para que o acadêmico desenvolva as competências para compreender o que são estes conceitos relacionados com dados e a diferença entre constantes e variáveis, além de possibilitar ao aluno que ele compreenda como utilizar estes conceitos em um algoritmo.

**Atividade prática 03:** Exercícios de fixação.

**TDE 03** – Exercícios através de quizou outra metodologia ativa que permita ao aluno compreender o que são cada um destes componentes e a diferença existente entre eles.

### UNIDADE DE ENSINO 04 – OPERADORES E FUNÇÕES MATEMÁTICAS

Apresentar os operadores matemáticos. Funções matemáticas e sua utilização e a formatação destes componentes nos algoritmos e programas de computadores a fim de que o acadêmico desenvolva as competências para poder utilizar estas funções de forma eficiente nos programas.

**Atividade prática 04:** Exercícios de fixação.

**TDE 04** - Exercícios através de quizou outra metodologia ativa que permita ao aluno compreender como funcionam os operadores e funções matemáticas visando aplicação do conhecimento adquirido.

### UNIDADE DE ENSINO 05 – COMANDOS DE ENTRADA E SAÍDA. ALGORITMOS SEQUENCIAIS

Apresentar as instruções (comandos) básicos para entrada e saída de dados. Bloco de

programas. Desenvolvimento dos primeiros algoritmos sequenciais para resolução de problemas a fim de que o acadêmico desenvolva as competências para compreender e diferenciar o que é entrada e o que é saída em um algoritmo e como utilizar isso para resolver problemas reais.

**Atividade prática 05:** Exercícios práticos através da utilização de um portal de programação juiz online com correção em tempo real para prática dos conceitos aprendidos.

**TDE 05 –** Resolução de lista de exercícios na plataforma de aprendizado de programação (portal de programação com juiz online e em tempo real)

#### **UNIDADE DE ENSINO 06 – ESTRUTURAS DE CONTROLE**

Utilizar estruturas de controle para desenvolvimento de algoritmo com seleção para que com isso o acadêmico desenvolva as competências para compreender o funcionamento destas estruturas e possa resolver problemas reais simples do dia a dia através de um programa de computador.

**Atividade prática 06:** Exercícios práticos através da utilização de um portal de programação juiz online com correção em tempo real para prática dos conceitos aprendidos.

**TDE 06 –** Resolução de lista de exercícios na plataforma de aprendizado de programação (portal de programação com juiz online e em tempo real)

#### **UNIDADE DE ENSINO 07 – OPERADORES LÓGICOS E RELACIONAIS**

Utilização de operadores lógicos e relacionais para construção de algoritmos mais elaborados a fim de que o acadêmico desenvolva as competências para compreender e utilizar estas estruturas para desenvolver algoritmos mais completos e complexos, aplicados na resolução de problemas práticos.

**Atividade prática 07:** Exercícios práticos através da utilização de um portal de programação juiz online para a prática dos conceitos aprendidos.

**TDE 07:** Resolução de lista de exercícios em portal de programação. Competição em grupos para resolver problemas práticos de programação.

#### **UNIDADE DE ENSINO 08 – INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

Esta unidade de Ensino tem a finalidade de fazer uma introdução às tecnologias de inteligência artificial, capacitando o acadêmico para o entendimento das aplicações e tecnologias onde a inteligência artificial está presente.

**TDE 08 –** Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da UNIDADE DE ENSINO 08. Seminário sobre tecnologias aplicadas a inteligência artificial e suas aplicações.

#### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista (professor como mediador de atividades em que os alunos trabalham em equipes e interagem com a comunidade universitária). No intuito de desenvolver as competências inerentes a disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas, software de simulação), laboratório de Informática e Programação, sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos no total de 20h, que poderão ser, conforme a necessidade, estudos de caso, pesquisas bibliográficas, resolução de problemas, lista de exercícios, produção de vídeos, modelagem e protótipos. A fixação dos conteúdos será por meio de resolução de exercícios ou algoritmos pelo professor em sala com discussão sobre as soluções com a participação dos

alunos; Soluções individuais ou obtidas em grupo.

Também serão utilizados ambientes automatizados para correção de programação, ambiente de programação lógica em blocos como ferramenta para correção dos problemas resolvidos pelos alunos. O portal possibilita a prática do conteúdo visto em aula de forma dinâmica e interativa.

Utilização de ferramentas de apoio a metodologias ativas para resolução de quiz (jogo mental de perguntas e respostas) interativo individual ou em grupos, para praticar os conceitos vistos em aula de forma prática.

Utilização de competições de programação em trios com premiação simbólica, estimulando a competição saudável, o gosto pela programação, o aprendizado e o trabalho em equipe para resolver problemas reais.

Trabalhos em grupo para resolver problemas reais de programação. Todo conteúdo abordado em aula será relacionado com resolução de problema real, para proporcionar melhor compreensão e aprendizado ao estudante.

## **AValiação**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos (TDEs) valendo 20% da nota média parcial (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); relatórios de experimentos de laboratório e de outras atividades práticas (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais), e avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais). Para esta disciplina a avaliação semestral considerar a média entre 2 notas (N1 e N2) com peso de 80%, e uma avaliação com peso 20% para as atividades desenvolvidas nas TDEs conforme previsto pelas regras da graduação Ativa da URI. A primeira nota (N1) será composta pelos trabalhos individuais, trabalhos em grupo, resoluções de quiz em ferramentas de apoio às metodologias ativas e do resultado das competições de programação em equipe. A segunda nota (N2) será composta por uma prova prática realizada através da utilização do ambiente de programação online e pela avaliação dos trabalhos desenvolvidos no portal de programação.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CORMEN, T. H. et al. Algoritmos: Teoria e Prática. [S.l]: Campus, 2002.

MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F.. Algoritmos: Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores. 22 ed. [S.l]: Érica, 2009.

VELOSO, P.; AZEREDO, P.; DOS SANTOS, C.; FURTADO, A. Estruturas de Dados. RJ: Campus, 2004.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

PEREIRA, S. do L., Estruturas De Dados Fundamentais - Conceitos e Apl. Ed Érica, 12ª Ed-2008

SOUZA, M. A. F. de, et al.. Algoritmos e Logica de Programação, 2005

CELES, W.; CERQUEIRA, R.; RANGEL, J. L. Introdução à Estrutura de Dados, Editora Campus, 2004

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Desenho Técnico de Engenharia**

**Código: 30-1106**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-Requisitos: -**

## EMENTA

Introdução ao desenho técnico. Normas para o desenho técnico. Fundamental de traçado à mão-livre. Letras e algarismos. Sistemas de representação. Primeiro e terceiro diedros. Projeção ortogonal de peças simples. Vistas omitidas. Proporções. Corte e seções. Cotagem.

## OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver competências de comunicar-se eficazmente na forma gráfica. Para isto desenvolver o entendimento de uma visão espacial de desenho técnico e o estudo das projeções ortogonais de acordo com as normas, bem como treinar técnicas de desenho à mão-livre e com instrumentos. Dotar o aluno de visão espacial com elementos tridimensionais e métodos de representação. Por fim, desenvolver no aluno a competência de projetar os diferentes elementos presentes nos projetos de Engenharia.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Apresentar os conceitos fundamentais de desenho técnico, a comunicação gráfica de ideias, diferenciando dos desenhos artísticos e os modos de representações. Apresentar as principais normas de desenho técnico aplicadas no Brasil, as formas de escrita normalizadas, os tipos de linhas, folhas de desenho, legendas, margens, listas de peças e escalas de trabalho. Para que o aluno adquira a competência de comunicar-se eficazmente de forma gráfica.

**Atividade prática 01:** Realização das margens e legendas nas folhas A4 e A3.

**TDE 01** – Preencher as folhas de Letreiros e Traçados

### UNIDADE DE ENSINO 02 – PROJEÇÕES ORTOGONAIS.

Apresentar o conceito de projeção ortogonais diferenciando o Método Europeu do Método American e representação em múltiplas vistas. Trabalhar a escolha de vistas interpretando quais são as vistas necessárias e suficientes. Também trabalhar os conceitos de vistas parciais, deslocadas e interrompidas. Desenvolvendo no aluno a competência de leitura e interpretação de desenhos técnicos bem como a modelagem de peças através das vistas ortogonais.

**Atividade prática 02:** Realização de desenhos a mão livre de vistas ortogonais de peças com geometria simples.

**TDE 02** – Preencher as folhas de exercícios de vistas ortogonais a mão livre.

### UNIDADE DE ENSINO 03 –CORTES E SEÇÕES.

Apresentar os modos de representar e cortar as peças através de cortes por planos paralelos ou concorrentes. Trabalhar as regras gerais dos cortes e os elementos que não são cortados além das representações convencionais diferenciando os cortes de seções. Também será trabalhado a utilização dos instrumentos de desenho técnico, tais como régua paralela, escalímetro, esquadros, compasso e gabaritos de circunferências. Desta forma criando no aluno a competência de interpretar os desenhos em corte.

**Atividade prática 03:** Realização de desenhos das vistas em corte e seções utilizando os instrumentos de desenho.

**TDE 03** – Preencher as folhas de exercícios de cortes e seções.

### UNIDADE DE ENSINO 04 –PERSPECTIVAS.

Apresentar as formas de perspectivas existentes tais como as projeções paralela ou cilíndrica ilustrando a importância que estas têm em dar uma visão espacial tridimensional das peças representadas no papel. Trabalhar as perspectivas Cavaleiras e Isométricas. Desta forma trabalhar a competência de interpretação e de expressão gráfica tridimensionais representadas em uma folha de papel.

**Atividade prática 04:** Realização de desenhos de circunferências numa perspectiva qualquer. Desenhar a intersecção de superfícies quaisquer e desenhar uma perspectiva cavaleira e uma isométrica.

**TDE 04** – Realizar os desenhos em perspectivas de componentes de máquinas nas folhas A3.

#### **UNIDADE DE ENSINO 05 – COTAGEM.**

Apresentar as normas e os aspectos gerais da cotagem bem como os elementos fundamentais presentes na cotagem. Trabalhar as inscrições das cotas nos desenhos e os critérios de cotagem.

**Atividade prática 05:** Execução dos exercícios de cotagem.

**TDE 05** – Fazer a cotagem dos desenhos ortogonais nas folhas de TDE.

#### **METODOLOGIA:**

Visando desenvolver nos alunos as competências de comunicar-se eficazmente nas formas gráficas bem como projetar componentes, as aulas são desenvolvidas de forma variada e tem como metodologias: a **tradicional** (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a **ativa** e a **sócio-interacionista**. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, podem ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares de CAD, e a contextualização ocorre através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos – TDEsno total de 10h, envolvendo aplicação prática e problemas reais por meio da aplicação dos conceitos trabalhados e inerentes aos projetos de Engenharia.

#### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina propõe verificar se as competências pretendidas neste plano de ensino foram adquiridas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SILVA, Arlindo; RIBEIRO, C. Tavares; DIAS, João. **Desenho técnico moderno**. 5.ed., Rio de Janeiro: LTC, 2008.

FRENCH, T. Ewing. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 8.ed. São Paulo: Globo, 2005.

LEAKE, James M.; BORGERSON, Jacob. **Manual de desenho técnico para engenharia: Desenho, modelagem e visualização**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2010.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

PROVENZA, Francesco. **Projetista de máquinas: PROTEC**. 47.ed. São Paulo: F. Provenza, [1976].

MANFÉ, Giovanni; POZZA, Nino. **Desenho técnico mecânico: curso completo para as**

**escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia.** [S.l.]: Hemus, 2004. vol. 2.  
PROVENZA, Francesco. **Desenhista de máquinas: PRO-TEC.** São Paulo: F. Provenza, [1960].  
PRINCÍPE JUNIOR, A. dos Reis. **Noções de geometria descritiva.** 38.ed. São Paulo: Nobel, 1996.  
LACOURT, H..**Noções e fundamentos da geometria descritiva: ponto, reta, planos, métodos descritivos, figuras em planos.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

## 2º SEMESTRE

### DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral**

**Código: 10-148**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-Requisitos:**

### EMENTA

Derivação de funções de uma variável. Aplicação das derivadas. Integração indefinida e definida. Técnicas de integração. Aplicações das integrais. Limites de funções de duas ou mais variáveis, continuidade e derivadas parciais.

### OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver competências relacionadas à matemática do continuum, as quais servirão como base a diversas aplicações nos cursos de engenharias, envolvendo taxas de variação de grandezas e a acumulo de quantidades, as quais podem ser descritas em termos de gráficos, fórmulas, dados numéricos ou palavras.

### CONTEÚDOS CURRICULARES

#### UNIDADE DE ENSINO 01 – DERIVADAS

Entender a definição e a interpretação geométrica de derivadas, saber derivar funções elementares, compostas, implícitas, logarítmicas, trigonométricas diretas e inversas, hiperbólicas diretas e inversas, derivar sucessivamente, derivar funções paramétricas, taxas de variação.

**Atividade prática 01:** realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

#### UNIDADE DE ENSINO 02 – APLICAÇÕES DE DERIVADAS

Nesta unidade serão abordadas várias aplicações de derivadas envolvendo velocidade, aceleração, cálculo de limites regra de L'Hospital, teorema de Rolle e do valor médio, funções crescentes e decrescentes, máximos e mínimos de uma função, dentre outras aplicações.

**Atividade prática 02:** realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01** – baseado nas unidades anteriores, que tratam de derivadas, os alunos serão desafiados a elaborar um artigo na modalidade short paper (artigo curto de no máximo cinco páginas), no qual deverão discorrer sobre um problema prático relacionado ao curso de engenharia que está matriculado, o qual pode ser resolvido utilizando derivadas.

#### UNIDADE DE ENSINO 03 – INTEGRAIS

Nesta unidade será estudado as integrais (definidas e indefinidas), o teorema fundamental do Cálculo, as técnicas de integração por partes, substituição, substituição trigonométrica, frações parciais e integrais impróprias.

**Atividade prática 03:** realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

#### **UNIDADE DE ENSINO 04 – APLICAÇÕES DE INTEGRAIS**

As aplicações de integrais envolverão áreas planas, volume de sólido de resolução, área de uma superfície de revolução, centro de gravidade, movimento de inércia, pressão de fluidos, trabalho, comprimento de arco, dentre outras aplicações nas engenharias.

**Atividade prática 04:** realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 02** – baseado nas unidades anteriores, que tratam de integrais, os alunos serão desafiados a elaborar um artigo na modalidade short paper (artigo curto de no máximo cinco páginas), no qual deverão discorrer sobre um problema prático relacionado ao curso de engenharia que está matriculado o qual pode ser resolvido utilizando integrais.

#### **UNIDADE DE ENSINO 05 – FUNÇÕES DE DUAS OU MAIS VARIÁVEIS**

As competências a serem desenvolvidas aqui tratam do entendimento de limites de funções de duas ou mais variáveis, continuidade de funções de duas ou mais variáveis, derivadas parciais, diferenciabilidade e a diferencial total, regra da cadeia, derivada direcional e gradiente, extremos de funções de duas variáveis e aplicações das derivadas parciais.

**Atividade prática 05:** realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

#### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas serão desenvolvidas de forma variada e terão como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. A contextualização das mesmas se dará através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos (TDE's) no total de 20h, envolvendo resolução de exercícios e problemas práticos com e sem auxílio de softwares específicos envolvendo a aplicação dos conteúdos trabalhados na disciplina.

#### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e trabalhos discentes efetivos, os trabalhos terão peso de 20% da média parcial. As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino.

Numa aula que antecede a prova escrita serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ANTON, Howard. Cálculo um novo horizonte. 6.ed. Porto Alegre: Bookmann, 2000. vol. 1  
FLEMMING, D. Marília. Cálculo A: funções, limites, derivação, integração. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.  
LEITHOLD, Louis. Cálculo com geometria analítica. 3.ed. Rio de Janeiro: Harbra, 1994.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AYRES JUNIOR, Frank. Cálculo diferencial e integral. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 1994. (Coleção Schaum).  
DEMANA, Franklin D. (Et al.). Pré-cálculo. São Paulo: Pearson Education, 2009.  
MUNEMO, M.A.; FOULIS, D.J.. Cálculo. Rio de Janeiro: LTC, 1982. vol. 2.  
SIMMONS, George Finley. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: Makron Books, 2010.

THOMAS JUNIOR, George B. Cálculo. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1965. vol. 1.

## DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

Disciplina: Geometria Analítica e Álgebra Linear

Código: 10.150

Carga Horária: 80h

Créditos: 04

### EMENTA

Estudo da reta e da circunferência. Espaços vetoriais. Espaço com produto interno. Sistemas Lineares. Matriz inversa. Transformações Lineares. Autovalores e Autovetores.

### OBJETIVO

A disciplina visa adquirir habilidades para trabalhar de forma algébrica e geométrica utilizando vetores, espaços vetoriais e geometria analítica compreendendo o inter-relacionamento das diversas áreas da matemática, apresentadas ao longo do curso, promovendo o desenvolvimento da autonomia do aluno no que tange o estudo, a pesquisa, a interpretação, a compreensão, a discussão e a solução de problemas, para atuar de forma colaborativa no estudo em grupo, respeitando as diferenças, promovendo um ambiente de concentração e atenção, de modo que facilite a construção coletiva. Além disto, pretende-se que o acadêmico possa raciocinar, interpretar, analisar e resolver de forma criativa problemas, aplicando as noções aprendidas nesta disciplina, e estar apto a pesquisar, utilizar tecnologias e aplicar conceitos de geometria analítica para desenvolver o projeto solicitado.

Buscando-se atender estes objetivos as seguintes competências específicas são delineadas:

- Dominar os conceitos e procedimentos básicos da Geometria Analítica, sabendo exemplificar no caso de conceitos e justificar, no caso de procedimentos;
- Operar com vetores no  $R^2$  e no  $R^3$ , tendo clareza no procedimento empregado, aplicando as noções na resolução de atividades e problemas.
- Identificar se um dado conjunto forma uma base do espaço vetorial.
- Verificar se um dado operador linear representa uma transformação linear
- Determinar a matriz inversa;
- Resolver os sistemas lineares propostos aplicando tais noções na resolução de problemas.
- Determinar os autovalores e autovetores.

### CONTEÚDOS CURRICULARES

#### UNIDADE DE ENSINO 1 - ESPAÇOS VETORIAIS

Trabalhar com o Sistemas de Coordenadas no Plano ( $R^2$ ) e no Espaço ( $R^3$ ) no que tange: Definição de Vetores; Vetores Particulares; Igualdade e operações; Vetor Definido por dois pontos; Produto escalar; Módulo de vetores; Distância entre dois pontos; Ângulo entre dois vetores; Paralelismo e Ortogonalidade de vetores; Produto vetorial e Produto Misto; interpretação geométrica do produto vetorial e misto.

**TDE 01** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 1.

#### UNIDADE DE ENSINO 2 - ESPAÇOS COM PRODUTO INTERNO E SISTEMAS LINEARES

Produto interno; Combinação Linear; Dependência e independência linear; Base de um espaço vetorial; Matriz Inversa; Definição e Classificação dos Sistemas Lineares; Resolução de sistemas lineares por escalonamento; Transformações Lineares; Autovalores e Autovetores.

**Atividade prática:** Exploração de softwares matemáticos.

**TDE 02** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 2.

#### UNIDADE DE ENSINO 3 - ESTUDO DA RETA E DA CIRCUNFERÊNCIA NO PLANO

Equação Geral da reta; Gráfico da equação da reta; Condições de paralelismo e perpendicularismo entre retas; Equação Segmentária da reta; Coeficiente angular; Equação Reduzida da reta; Distância de um ponto a uma reta. Equação reduzida e geral da circunferência.

**TDE 03** - Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 3.

### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas serão desenvolvidas de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), ativa e sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes a disciplina, poderão ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos. A contextualização se dará através da resolução de problemas. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos no total de 20h, envolvendo resolução de exercícios e problemas.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MACHADO, A. S. Álgebra Linear e Geometria Analítica. São Paulo: Atual, 2001.  
LIPSCHUTZ, S. Álgebra Linear: teoria e problemas. São Paulo: Makron Books, 2012.  
STEINBRUCH, Alfredo. WINTERLE, Paulo. Álgebra Linear. McGraw-Hill: São Paulo, 2012.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ANTON, Howard; RORRES, Chris. Álgebra linear: com aplicações. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.  
IEZZI, Gelson. Fundamentos de matemática elementar, 7: geometria analítica. 5ª edição. São Paulo: Atual, 1993.  
KOLMAN Bernard. Introdução à Álgebra Linear com Aplicações. LTC, Rio de Janeiro. 2013.  
MACHADO, Antonio dos Santos. Matemática: temas e metas: Geometria Analítica e Polinômios. São Paulo: Atual, 1986.  
SILVA, C. da; MEDEIROS, E.C.de. Geometria Analítica. Porto Alegre: SAGAH, 2019. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595028739/cfi/38!4/4@0.00:59>>.  
STEINBRUCH, Alfredo & WINTERLE, Paulo. Geometria Analítica. São Paulo: Makron Books, 2014.

## **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Fluidos, Ondas e Termodinâmica**

**Código: 10-151**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

### **EMENTA**

Ondulatória. Ondas sonoras. Mecânica dos fluidos. Termodinâmica.

## OBJETIVOS

Ao término da disciplina, o aluno deve ser capaz de atingir total ou parcialmente as seguintes competências:

- Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas, visando a resolução de problemas teóricos e/ou práticos, no âmbito da mecânica dos fluidos, ondas e termodinâmica e das Engenharias;
- Identificar fenômenos naturais em termos de regularidade e quantificação, bem como interpretar princípios fundamentais que generalizem as relações entre eles e aplicá-los na resolução de problemas, envolvendo, em especial, conteúdos de Mecânica Clássica, Fluidos, Onda e Termodinâmica;
- analisar e compreender os fenômenos físicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação, quando possível;
- Utilizar ferramentas de cálculo aplicadas a oscilações, fluidos e termodinâmica, servindo de base para resolução de problemas envolvendo fenômenos objetos de estudo de disciplinas de Engenharia mais avançadas;
- Diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais e teóricos, prático-aplicados, fazendo uso de ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.
- Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios (revistas, www, livros, DVDs, etc) visando embasar o entendimento de fenômenos físicos básicos para a resolução de problemas teóricos e/ou práticos no âmbito de mecânica dos fluidos, ondulatória e termodinâmica.
- Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, casos de engenharia.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – ONDULATÓRIA

Desenvolver os conceitos básicos de ondulatória, considerando as ondas mecânicas em geral e ondas sonoras, em específico, suas características e implicações para as Engenharias e no cotidiano das pessoas.

**Atividades práticas:** experimentos envolvendo ondas mecânicas em meios fluidos, sólidos. Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01** – Pesquisa bibliográfica sobre fenômenos ondulatórios na natureza e em construções humanas, conforme normatização, envolvendo os conteúdos da Unidade 01.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – MECÂNICA DOS FLUIDOS.

Apresentar e desenvolver os conteúdos de mecânica dos fluidos (em repouso e em movimento), considerando as características e a implicação dos mesmos nas áreas das engenharias e no cotidiano das pessoas.

**Atividades Práticas:** experimentos envolvendo a estática dos fluidos e a dinâmica dos fluidos.

**TDE 02** – Produção audiovisual de uma atividade experimental, conforme normatização, envolvendo os conteúdos da Unidade 02.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – TEMPERATURA.

Desenvolver as noções de temperatura envolvendo sua descrição microscópica e macroscópica, a questão do equilíbrio térmico (lei zero), medidas e escalas e efeitos da temperatura.

**Atividades Práticas:** experimentos envolvendo o conceito de equilíbrio térmico. Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

#### **UNIDADE DE ENSINO 04 – CALOR E A PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA**

Desenvolver o conceito de calor, sua influência no mundo natural e tecnológico em termos de fenômenos de transferência e sua relação com trabalho, culminando na primeira lei da Termodinâmica e suas aplicações.

**Atividades Práticas:** experimentos envolvendo calor, trabalho e a primeira lei da Termodinâmica. Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 03 –** Resolução de um estudo de caso em envolvendo transferência de calor, conforme normatização, envolvendo os conteúdos da Unidade 03 e 04.

#### **UNIDADE DE ENSINO 05 – TEORIA CINÉTICA DOS GASES.**

Trabalhar a teoria cinética dos gases determinando as relações entre grandezas macroscópicas a partir do movimento de átomos e moléculas, considerando o conceito de gases ideais no tocante ao comportamento da pressão, das forças intermoleculares, do calor específico, das velocidades moleculares e considerando também a equação de Van der Waals (gases não ideais).

**Atividades Práticas:** Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 04 –** Lista de problemas visando aplicar os conceitos da Teoria Cinética dos gases, conforme normatização, envolvendo os conteúdos da Unidade 05.

#### **UNIDADE DE ENSINO 06 – ENTROPIA E SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA.**

Desenvolver os conceitos de transformações reversíveis e irreversíveis e o Ciclo de Carnot.

Atividades Práticas: Exercícios de Fixação dos conteúdos trabalhados.

### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), ativa (sala de aula invertida, peer instruction), com o professor como mediador, numa proposta de ensino híbrido - modelo “sustentados”) e sócio-interacionista (professor como mediador de atividades em que os alunos trabalham em equipes e interagem com a comunidade universitária). No intuito de desenvolver as competências inerentes a disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas, software de simulação), laboratório de Física, sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h, podendo envolver estudos de caso, pesquisas bibliográficas, resolução de problemas, produção de vídeos, e outras possibilidades. A fixação dos conteúdos será por meio de resolução de exercícios e problemas, estudos de caso, atividades de laboratório e relatórios.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos valendo 20% da nota média final (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); relatórios de experimentos de laboratório e de outras atividades práticas (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais), e

avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais). As aulas com utilização de metodologia ativa (sala de aula invertida e/ou peer instruction ou outra) terão, especialmente, mas não exclusivamente, avaliação contínua, ou seja, avaliação constante do desempenho técnico, cognitivo e comportamental dos alunos para possíveis redirecionamentos metodológico/educativos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

#### **CÂMPUS DE ERECHIM**

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: Gravitação ondas e termodinâmica. 7. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009. vol. 2.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth. Física 2. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

TIPLER, Paul. Física para cientistas e engenheiros: gravitação, ondas e termodinâmica. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. vol. 2.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BAUER, W.; WESTFALL, G.; DIAS, H. Física para Universitários [recurso eletrônico]: Relatividade, oscilações, ondas e calor. Porto Alegre: Bookman, 2012.

PIACENTINI, João J.; GRANDI, Bartira C.; HOFMANN, Márcia. Introdução ao Laboratório de Física. Florianópolis: UFSC, 2006.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física II: Termodinâmica e ondas. 12.ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.

KELLER, Frederick J.; GETTYS, W. Edward; SKOVE, Malcolm J. Física. Vol. 1. São Paulo: Makron Books, 1999.

SERWAY, Raymond A; JEWETT, John W. Princípios de Física. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

## **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

### **Disciplina: Química Geral e Inorgânica**

**Código: 10-167**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-requisitos: ----**

### **EMENTA**

Reações químicas. Oxirredução. Estequiometria. Propriedades químicas e físicas dos elementos. Teorias das ligações químicas.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver as seguintes competências:

Dominar a leitura, interpretação e a capacidade de produção de textos em diferentes formas de linguagem e representações que envolvem conhecimento químico, incluindo símbolos, códigos e nomenclatura científica, a fim de se comunicar adequadamente;

Conhecer acerca da química inorgânica, bem como suas propriedades físicas e químicas, estruturas e reações, contribuindo para a compreensão do cotidiano e posterior aplicação nas práticas profissionais.

Aprofundar os conceitos envolvidos em reações químicas, tais como, reatividade de espécies envolvidas, oxirredução, estequiometria e rendimento de reações.

Aprofundar conhecimentos sobre as teorias das ligações químicas. Abordar as estruturas eletrônicas de compostos inorgânicos e relacioná-las com os tipos de ligações envolvidas.

Dominar as operações elementares em laboratório químico.

Buscando-se atender estas competências e habilidades alguns objetivos específicos são

delineados:

Dominar a leitura, interpretação e a capacidade de produção de textos em diferentes formas de linguagem e representações que envolvem conhecimento químico, incluindo símbolos, códigos e nomenclatura científica, a fim de se comunicar adequadamente;

Desenvolver conhecimento sobre tipos reações na química inorgânica;

Desenvolver noções básicas acerca dos processos de oxidação e redução e sua relação com o cotidiano;

Dominar o conceito de estequiometria e sua aplicação no cálculo de quantidades de reagentes necessários e rendimento de diferentes processos industriais, contribuindo para a compreensão do cotidiano e, posterior aplicação nas práticas profissionais;

Mostrar correlações entre algumas propriedades dos elementos químicos e a dependência dessas propriedades com as configurações eletrônicas;

Compreender ou fazer previsões sobre as formas moleculares pelos modelos de repulsão do par de elétrons (RPEV) e da hibridação;

Interpretar aspectos sobre propriedades que dependam das energias das ligações, tais como distância de ligação e energias de dissociação através da teoria de orbitais moleculares (TOM).

Aprender a descrever os mecanismos de acomodação eletrônica envolvidos na formação das ligações químicas e entender as causas de várias propriedades moleculares ou iônicas;

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 1: REAÇÕES QUÍMICAS, ESTEQUIOMETRIA, OXIDAÇÃO REDUÇÃO

Desenvolver o conhecimento básico acerca das reações químicas, bem como a estequiometria envolvida nestas reações. Determinar o NOX, identificar reações de oxidação redução e suas aplicações no cotidiano, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para reconhecer tipos de reação, calcular a quantidade de reagentes necessários e rendimento, bem como identificar agentes limitantes, seja em processos naturais ou industriais.

**Atividade prática:** Realizar experimentos representativos sobre temas que reforcem o aprendizado de conceitos fundamentais de química desenvolvidos na unidade de ensino, tais como: tipos de reações químicas; efeito de agente limitante, rendimento, oxi-redução; corrosão; eletroquímica; etc. a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 01:** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 1.

### UNIDADE DE ENSINO 2: ESTRUTURA ELETRÔNICA E PROPRIEDADES QUÍMICAS DOS ELEMENTOS

Aprofundar os conhecimentos sobre distribuições eletrônicas dos elementos representativos e de transição da tabela periódica. Compreender como isso afeta as propriedades químicas e físicas dos átomos a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades aos fundamentos da teoria estrutural dos compostos inorgânicos.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem o conhecimento e a utilização de técnicas e procedimentos básicos de laboratório, bem como a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados aos conceitos fundamentais da química geral e inorgânica.

**TDE 02 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 02.

### **UNIDADE DE ENSINO 3: TEORIA DAS LIGAÇÕES QUÍMICAS**

Conceituar aspectos relacionados com as formas moleculares utilizando o modelo da repulsão do par de elétrons (RPEV). Demonstrar a correlação direta entre as geometrias de moléculas ou de íons poliatômicos com as configurações eletrônicas nos níveis de valência dos átomos centrais dessas espécies. Desenvolver noções sobre a teoria de ligação pela valência (TLV) através do conceito de hibridização. Fornecer as bases necessárias para se compreender as geometrias observadas em moléculas ou íons. Entender o princípio básico da teoria dos orbitais moleculares (TOM) através de apresentações de diagramas de energia. Conhecer os mecanismos envolvidos nas ligações iônicas, podendo descrever cada etapa de reação; saber analisar as energias envolvidas nesses mecanismos e realizar cálculos de alguns parâmetros termodinâmicos das reações; interpretar os fatores determinantes das diferentes geometrias desses compostos e correlacionar as geometrias com as energias de formação dos cristais.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem o conhecimento e a utilização de instrumentação, técnicas e procedimentos básicos de laboratório, bem como a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados aos conceitos fundamentais da química geral e inorgânica.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

### **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros.

Dentre as atividades a serem realizadas durante as 80 horas previstas nesta disciplina, constam 20 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2013.  
BROWN, T. L. Química: a ciência central. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.  
LEE, J. D. Química inorgânica não tão concisa. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BRADY, J. E. HUMISTON, G. E. Química geral. Rio de Janeiro: LTC, 2002.  
CRUZ, R. Experimentos de química em microescala: química geral e inorgânica. São Paulo: Scipione, 1995.  
KOTZ, J. C. Química e reações químicas. Rio de Janeiro: LTC, 2002.  
MASTERTON, W. L. Princípios de química. Rio de Janeiro: LTC, 1990.  
RUSSEL, J. B. Química geral. São Paulo: Makron Books, 2013.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Projeto Integrador – Introdução ao Mundo Tecnológico -EQ**

**Código: 30-240**

**Carga Horária: 60h**

**Créditos: 03**

**Co-requisitos: 10-151**

### **EMENTA**

Inserção dos acadêmicos ao contexto de inovação e novas tecnologias, apontando o papel do engenheiro como agente transformador.

### **OBJETIVOS**

Aprender de forma autônoma; Atuar em situações e contextos complexos; Conhecer e consolidar os conceitos básicos de inovações tecnológicas; Entender o papel do engenheiro no contexto da inovação.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES:**

Os conteúdos curriculares desta disciplina são elaborados por demanda a cada nova edição em função do caráter dinâmico relacionado ao objetivo a que ela se propõe.

### **METODOLOGIA**

O Projeto Integrador – Introdução ao Mundo Tecnológico - EQ será desenvolvido por meio da resolução de problemas reais de forma autônoma, buscando o aprimoramento por inovação ou evolução, inserindo o acadêmico às tendências tecnológicas globais. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 30 horas previstas nesta disciplina, constam 30 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço – e desenvolvidas em caráter disciplinar e/ou transversal.

### **AVALIAÇÃO**

Conforme descrito no manual de Procedimentos para Elaboração do Projeto Integrador – Introdução ao Mundo Tecnológico EQ.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

DORNELAS, J. C. A. Empreendedorismo: transformando idéias em negócios. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

DRUCKER, P. F. Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DYM, C. L.; LITTLE, P. Introdução à engenharia: uma abordagem baseada em projetos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BURGELMAN, R. A.; CHRISTENSEN, C. M.; WHEELWRIGHT, S. C. Gestão estratégica da tecnologia e da inovação: conceitos e soluções. 5. ed. São Paulo: AMGH, 2012.

CORAL, E.; OGLIARI, A.; ABREU, A. F. Gestão integrada da inovação: estratégia, organização e desenvolvimento de produtos. São Paulo: Atlas, 2013.

GUSSOW, M. Eletricidade básica. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 2009.

SCHWAB, K. A Quarta revolução industrial. São Paulo: Edipro, 2016.

TIGRE, Paulo Bastos. Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil. 2. ed., rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

### **3º SEMESTRE**

## **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Eletricidade**

**Código: 10-152**

**Carga Horária: 80 h**

**Créditos: 04**

**Pré-Requisitos: -**

### **EMENTA**

Força elétrica, campo elétrico, potencial elétrico, capacitores. Corrente elétrica, resistência elétrica. Circuitos resistivos e resistivos/capacitivos de corrente contínua. Magnetismo: campo magnético, força magnética, motores elétricos, indução eletromagnética, transformadores.

### **OBJETIVOS**

Ao término da disciplina, o aluno deve ser capaz de atingir total ou parcialmente as seguintes competências:

- Compreender os princípios gerais da Eletricidade e do Eletromagnetismo;
- Saber interpretar a simbologia de esquemas elétricos, calcular grandezas elétricas e eletromagnéticas nas situações apresentadas nos exercícios numéricos e experimentais.
- Conhecer e utilizar componentes elétricos e aparelhos de medições elétricas.
- Solucionar problemas físicos numéricos e teóricos na área da eletricidade e eletromagnetismo.
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teóricos e/ou práticos propostos pelo professor.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

#### **UNIDADE DE ENSINO 01 – ELETROSTÁTICA**

Desenvolver os conceitos básicos da eletrostática, definir carga elétrica, campo elétrico, lei de Gauss, potencial elétrico e capacitância. Relacionar os mesmos com fenômenos observados em situações cotidianas dos alunos e aplicações tecnológicas. Desenvolver a competência para realizar a análise quantitativa dos temas listados e interpretar os resultados obtidos.

**Atividades práticas:** experimentos em laboratório envolvendo eletrostática. Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01 –** Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 01.

#### **UNIDADE DE ENSINO 02 – ELETRODINÂMICA E RESISTÊNCIA ELÉTRICA**

Trabalhar os conceitos da eletrodinâmica baseados no fenômeno da corrente elétrica, definir e

analisar a resistência elétrica como propriedade intrínseca aos materiais condutores, semicondutores e isolantes, definir a lei de Ohm, apresentar os efeitos das correntes elétricas, caracterizar um circuito elétrico.

**Atividades práticas:** experimentos em laboratório envolvendo eletrodinâmica. Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 02** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 01.

### **UNIDADE DE ENSINO 03 – POTÊNCIA, ENERGIA E MEDIÇÕES ELÉTRICAS**

Apresentar aos alunos os principais recursos utilizados na medição de grandezas elétricas, em especial o Multímetro; instruir no uso desse equipamento. Conceituar e diferenciar energia e potência elétrica.

**Atividades práticas:** trabalho em laboratório envolvendo utilização de multímetros na medição de intensidade de corrente, tensão e resistência elétrica. Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 03** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 01.

### **UNIDADE DE ENSINO 04 – MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO**

Desenvolver os conceitos de Campo magnético, sua origem e características como intensidade e polaridades e interações entre ímãs; determinar sua intensidade em função da distância da fonte geradora e o comportamento das interações entre campos. Trabalhar os princípios das forças magnéticas sobre cargas elétricas e condutores energizados (princípio do motor elétrico). Discutir a indução eletromagnética, força eletromotriz induzida, e suas aplicações como transformadores e geradores de eletricidade.

**Atividades práticas:** trabalho em laboratório envolvendo motores e transformadores, solução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 04** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 01.

### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), ativa (sala de aula invertida, peer instruction), com o professor como mediador, numa proposta de ensino híbrido - modelo “sustentados”) e sócio-interacionista (professor como mediador de atividades em que os alunos trabalham em equipes e interagem com a comunidade universitária). No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas, software de simulação), laboratório de Física, sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h, podendo envolver estudos de caso, pesquisas bibliográficas, resolução de problemas, produção de vídeos, e outras possibilidades. A fixação dos conteúdos será por meio de resolução de exercícios e problemas, estudos de caso, atividades de laboratório e relatórios.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos valendo 20% da nota média final (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); relatórios de experimentos de laboratório e de outras atividades práticas (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais), e

avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais). As aulas com utilização de metodologia ativa (sala de aula invertida e/ou peer instruction ou outra) terão, especialmente, mas não exclusivamente, avaliação contínua, ou seja, avaliação constante do desempenho técnico, cognitivo e comportamental dos alunos para possíveis redirecionamentos metodológico/educativos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, J. Fundamentos de Física: eletromagnetismo. 7. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009. vol. 3.  
HALLIDAY, D; RESNICK, R; KRANE, K S. Física 3. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.  
TIPLER, P A; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

KELLER, F J.; GETTYS, W. E; SKOVE, M J. Física. São Paulo: Makron Books, 2013.  
NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.  
YOUNG, H D; FREEDMAN, R A. Física III. 12. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.  
ALONSO, M; FIN, E. Física: Um curso universitário. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.  
PIACENTINI, J J.; GRANDI, B C.; HOFMANN, M. Introdução ao laboratório de física. Florianópolis: UFSC, 2006.

### **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Equações Diferenciais**

**Código: 10-153**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-Requisitos: 10-148**

#### **EMENTA**

Equações diferenciais de primeira ordem e aplicações; Equações diferenciais de ordem superior as de primeira ordem e aplicações.

#### **OBJETIVOS**

O estudo e solução de muitos problemas do mundo real passam por representações através das equações diferenciais, várias são as aplicações nas engenharias. O objetivo desta disciplina é desenvolver competências relacionadas às equações diferenciais no que se refere à modelagem e resolução, desenvolvendo competências que serão utilizadas em disciplinas específicas das engenharias.

#### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

##### **UNIDADE DE ENSINO 01 – EQUAÇÕES DIFERENCIAIS DE PRIMEIRA ORDEM**

Na primeira unidade de ensino serão abordadas definições e classificações elementares relativas às equações diferenciais, as equações de variáveis separáveis, homogêneas, lineares, exatas e redutíveis a exatas. Além disso, estudar-se-á várias aplicações das equações diferenciais relacionadas às engenharias.

**Atividade prática 01:** realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01** – baseado na primeira unidade, os alunos serão desafiados a elaborar um artigo na modalidade short paper (artigo curto de no máximo cinco páginas), no qual deverão discorrer sobre um problema prático relacionado ao curso de engenharia que está matriculado, o qual pode ser modelado/resolvido por equações diferenciais de primeira ordem.

## **UNIDADE DE ENSINO 02 – EQUAÇÕES DIFERENCIAIS DE ORDEM SUPERIOR**

Nesta unidade serão abordadas as equações homogêneas com coeficientes constantes, equações de segunda ordem homogêneas e não homogêneas com coeficientes variáveis, método da variação de parâmetros, dentre outras, e, além disso, as aplicações das mesmas relacionadas a temas voltados as áreas das engenharias.

**Atividade prática 02:** realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 02** – baseado na segunda unidade, os alunos também serão desafiados a elaborar um artigo na modalidade short paper (artigo curto de no máximo cinco páginas), no qual deverão discorrer sobre um problema prático relacionado ao curso de engenharia, o qual pode ser modelado/resolvido por equações diferenciais de ordem superior.

### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas serão desenvolvidas de forma variada e terão como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. A contextualização das mesmas se dará através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos (TDE's) no total de 10h, envolvendo resolução de exercícios e problemas práticos com e sem auxílio de softwares específicos envolvendo a aplicação dos conteúdos trabalhados na disciplina.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e trabalhos discentes efetivos, os trabalhos terão peso de 20% da média parcial. As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino.

Numa aula que antecede a prova escrita serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BASSANEZI, R.C., FERREIRA Jr, W.C. Equações Diferenciais com Aplicações. São Paulo: Harbra, 1988

BOYCE, W.E.; DIPRIMA, R.; IÓRIO, V. de M. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 9ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2010.

ZILL, D.G.; CULLEN, M.R. Equações Diferenciais. 3ª ed., São Paulo: Makron Books, 2005.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ABUNAHMAN, Sergio A. Equações Diferenciais. LTC - SP- 1979.

AYRES Jr., F. Equação Diferencial. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

BRONSON, R.; COSTA, G. Equações Diferenciais. 3ª ed., Bookman, 2008.

FIGUEIREDO, D.; NEVES, A.F. Equações Diferenciais Aplicadas. Rio de Janeiro: IMPA, 1997.

MACHADO, Kleber Equações Diferenciais: Aplicações à Física. UEPG Ponta Grossa PR- 1999.

ROCHA, Luiz Mauro Cálculo. Atlas - SP

WILLIE, A. Maurer Curso de Cálculo Diferencial e Integral. São Paulo, EUSP, 1974.

## **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Físico-Química: Equilíbrio**

**Código: 10-168**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-requisitos: 10-151 – ONDAS E TERMODINÂMICA**

## EMENTA

Comportamento dos gases. Teoria cinética dos gases. Primeiro Princípio da Termodinâmica – Entalpia. Segundo Princípio da Termodinâmica – Entropia. Equilíbrio Químico. Reações.

## OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver as seguintes competências:

Dominar a leitura, interpretação e a capacidade de produção de textos em diferentes formas de linguagem e representações que envolvem conhecimento físico-químicos, incluindo símbolos, códigos e nomenclatura científica, a fim de se comunicar adequadamente;

Conhecer acerca da físico-química, bem como seus parâmetros e propriedades termodinâmicas do equilíbrio, contribuindo para a compreensão do cotidiano e posterior aplicação nas práticas profissionais.

Aprofundar os conceitos envolvidos em reações químicas, tais como, reatividade, espontaneidade e o sentido da direção das reações;

Aprofundar conhecimentos sobre as teorias termodinâmicas e o equilíbrio. Abordar as energias de reação e o potencial químico e relacioná-las com o sentido da reação, reagentes, produtos e/ou equilíbrio.

Dominar as operações em laboratório químico com as práticas relacionadas as teorias.

Buscando-se atender estas competências e habilidades alguns objetivos específicos são delineados:

Desenvolver conhecimentos sobre tipos de reações químicas;

Desenvolver noções básicas acerca dos processos reversíveis e irreversíveis e suas relações com o cotidiano;

Dominar o conceito de gases, sistemas termodinâmicos e suas aplicações nos cálculos de determinações dos parâmetros reacionais, pressão, concentração e temperatura, de diferentes processos industriais, contribuindo para a compreensão do cotidiano e, posterior aplicação nas práticas profissionais;

Mostrar correlações entre algumas propriedades dos elementos químicos e a dependência dessas propriedades com a direção no sentido dos produtos;

Compreender ou fazer previsões sobre a espontaneidade e equilíbrio físico-químico;

Interpretar aspectos sobre propriedades que dependam das energias interna e livre, tais como energia total do sistema (cinética, rotacional, vibracional) juntamente com o calor e trabalho;

Aprender a prever e descrever os mecanismos das reações e entender as influências e causas das propriedades termodinâmicas sobre a reação química e as diferentes formas de equilíbrio (térmico, mecânico e químico).

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 1: SISTEMAS, PROPRIEDADES E PROCESSOS TERMODINÂMICOS APLICADOS A GASES

Desenvolver o conhecimento básico acerca dos sistemas termodinâmicos, sobre a propriedades termodinâmicas relacionadas aos gases reais e ideais, bem como a estequiometria envolvida nestas reações, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para reconhecer tipos de sistemas termodinâmicos, calcular parâmetros como pressão, concentração e temperatura, bem como identificar agentes limitantes, seja em processos naturais ou industriais.

**Atividade prática:** Realizar experimentos representativos sobre temas que reforcem o aprendizado de conceitos fundamentais de físico-química desenvolvidos na unidade de ensino, tais como: determinação do volume e massa molar; capacidade calorífica, temperatura de solubilidade; determinação de equilíbrio químico de diferentes reações etc, a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 01:** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a

consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 1.

### **UNIDADE DE ENSINO 2: FUNDAMENTOS DE TERMODINÂMICA**

Aprofundar os conhecimentos sobre os conceitos básicos, o primeiro princípio da termodinâmica, energia interna e entalpia assim como a termodinâmica, o segundo e o terceiro princípios da termodinâmica, a entropia e a energia livre. Também destacando-se ao estudo da espontaneidade e equilíbrio e por fim o potencial químico. Compreender como isso afeta as propriedades físico-químicas da reação a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades aos fundamentos da termodinâmica.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem o conhecimento e a utilização de técnicas e procedimentos básicos de laboratório, bem como a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados aos conceitos fundamentais da físico-química.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 02.

### **UNIDADE DE ENSINO 3: EQUILÍBRIO QUÍMICO**

Conceituar aspectos relacionados com o equilíbrio químico, homogêneo e heterogêneo, e com o princípio de Le Chatelier. Compreender como isso afeta as propriedades físico-químicas da reação a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades relacionadas ao equilíbrio químico.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem o conhecimento e a utilização de instrumentação, técnicas que identifiquem o equilíbrio químico, bem como a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados aos conceitos fundamentais da físico-química.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

### **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ATKINS, P. W; PAULA, Julio de. Físico-química. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

ATKINS, P. W; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MOORE, W.J. Físico-química. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CHAGAS, Aécio Pereira. Termodinâmica química: fundamentos, métodos e aplicações. Campinas: Unicamp, 1999.

FELTRE, Ricardo. Química. São Paulo: Moderna, 1994.

GREGÓRIO, F.J. Físico-química: uma proposta de ensino. São Paulo: FTD, 1993.

PILLA, L. Físico-química. Rio de Janeiro: LTC, 1980.

BORGNACKE, C; SONNTAG, Richard E. Fundamentos da termodinâmica. São Paulo: Edgard Blücher, 2010.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**DISCIPLINA: Projeto Integrador – Sistemas Inteligentes - EQ**

**CÓDIGO: 30-1010**

**CARGA HORÁRIA: 60h**

**CRÉDITOS: 03**

**Co-requisitos: 10.152- Eletricidade**

## **EMENTA**

Inserção dos acadêmicos aos conceitos de sistemas inteligentes e suas conectividades

## **OBJETIVOS**

Adquirir visão crítica com relação às interações sociais; Atuar como agente transformador social e tecnológico; Gerir informações e a sua conectividade.

## **CONTEÚDOS CURRICULARES**

Os conteúdos curriculares desta disciplina são elaborados por demanda a cada nova edição em função do caráter dinâmico relacionado ao objetivo a que ela se propõe.

## **METODOLOGIA**

O Projeto Integrador – Sistemas Inteligentes - EQ será desenvolvido por meio da aplicação prática dos conceitos de sistemas inteligentes, visando avaliar seus impactos e inserindo o acadêmico no processo como agente de transformação social. O projeto será conduzido levando em consideração a gestão de informações e tecnologias para conectividade. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 30 horas previstas nesta disciplina, constam 30 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço – e desenvolvidas em caráter disciplinar e/ou transversal.

## **AVALIAÇÃO**

Conforme descrito no manual de Procedimentos para Elaboração do Projeto Integrador – Sistemas Inteligentes - EQ.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GROOVER, Mikell P. Automação industrial e sistemas de manufatura. 3. ed. São Paulo: Pearson Education, 2012. x, 581 p. ISBN 9788576058717.

GOLDSCHMIDT, Ronaldo; PASSOS, Emmanuel. Data mining: um guia prático. Rio de Janeiro: Campus, 2005. xiii, 261 p. ISBN 8535218777.

TANENBAUM, Andrew S. Sistemas operacionais modernos. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. xvi, 653 p. ISBN 9788576052371.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

OLIVEIRA, Rômulo Silva de; CARISSINI, Alexandre da Silva; TOSCANI, Simão Sirineo. Sistemas operacionais. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. xii, 374 p. (Livros Didáticos Informática 11). ISBN 9788577805211.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. Engenharia de automação industrial. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 347 p. ISBN 9788521615323.

ROMERO, Roseli Aparecida F. (Org.). Robótica móvel. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 302 p. ISBN 9788521623038.

BHUYAN, Manabendra. Instrumentação inteligente: princípios e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 412 p. ISBN 9788521622857.

CAPELLI, Alexandre. Energia elétrica: qualidade e eficiência para aplicações industriais. São Paulo: Érica, 2014. 272 p. ISBN 9788536504674.

GEORGINI, Marcelo. Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs. 9 ed. São Paulo: Érica, 2018. 236 p. ISBN 9788571947245.

FRANKLIN, Gene F; POWELL, J. David; EMAMI-NAEINI, Abbas. Sistemas de controle para engenharia. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 702 p. ISBN 9788582600672.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Projeto Auxiliado por Computador**

**Código: 30-242**

**Carga Horária: 40h (Teórica: 20h) (Prática: 20h)**

**Créditos: 02**

**Pré-Requisitos: 30-237**

## **EMENTA**

Aplicações de CAD: Desenho e especificação de peças e elementos de máquinas. Modelagem 2D e 3D, modelagem de Superfícies e padrões gráficos. Desenhos de conjunto e vistas explodidas. Etapas de projeto de um conjunto mecânico e detalhes construtivos. Aplicações práticas. Normas para o desenho técnico.

## **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver competências de comunicação gráfica por meio do uso de sistemas CAD – Computer Aided Design para projetos mecânicos, utilizando ferramentas específicas, com recursos avançados de modelagem, montagem e detalhamento de conjuntos mecânicos aplicando as normas técnicas adequadas. Desenvolver habilidades de interpretar e confeccionar desenhos de elementos de máquinas dotando o aluno da competência de projetar os diferentes elementos presentes nos projetos de Engenharia.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – DESENHOS 2D

Apresentar os conceitos fundamentais de desenho 2D com a função de iniciar a modelagem de peças em 3D.

**Atividade prática 01:** Desenhar polígonos e vistas simples em 2D.

**TDE 01** – Transformar os desenhos 2D em extrusões solidas.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – MODELAGEM 3D

Apresentar o conceito de extrusões sólida e adições de detalhes por subtração de partes como recortes.

**Atividade prática 02:** Modelar em 3D peças básicas por extrusões propostas no material de aula.

**TDE 02** – Desafio de extrusão.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – MODELAGENS ESPECIAIS

Apresentar os conceitos de modelagem de peças em 3D utilizando comandos especiais com extrusão revolucionada, extrusão por varredura e adição de paredes finas, chanfros e arredondamentos. Também utilização das ferramentas de padrões gráficos de repetição.

**Atividade prática 03:** Modelar em 3D peças básicas por extrusões propostas no material de aula.

**TDE 03** – Desafio de extrusão revolucionada, por varredura e modelagem de uma engrenagem.

### UNIDADE DE ENSINO 04 – DETALHAMENTO

Apresentar as formas de detalhamento das peças modeladas em 3D no papel 2D para elaboração dos planos de fabricação, para tal, respeitando as normas de desenho técnicos que regem sobre as vistas ortogonais, perspectiva, legenda e margens das folhas.

**Atividade prática 04:** Realização de detalhamento de peças trabalhadas até então.

**TDE 04** – Fazer o detalhamento de 10 peças em folhas A3.

### UNIDADE DE ENSINO 05 – MONTAGENS E VISTAS EXPLODIDAS

Apresentar as ferramentas para a construção de montagens de conjuntos de peças. Realizar as simulações cinemáticas de movimentos dos conjuntos. Realizar o detalhamento de vistas explodidas de conjuntos de peças montadas.

**Atividade prática 05:** Elaboração da modelagem de conjuntos mecânicos propostos no material de aula.

**TDE 05** – Fazer a modelagem de um conjunto com no mínimo 5 peças, realizar a simulação cinemática, fazer a vista explodida e fazer o detalhamento em folhas A3.

## METODOLOGIA

Visando desenvolver nos alunos as competências de comunicar-se eficazmente nas formas gráficas bem como projetar componentes, as aulas são desenvolvidas de forma variada e tem como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares de CAD, e a contextualização ocorre através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos – TDEs no total de 10h, envolvendo resolução de exercícios e problemas reais com e sem auxílio de softwares específicos com a

aplicação dos conceitos trabalhados na área da engenharia térmica.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina propõe verificar se as competências pretendidas neste plano de ensino foram adquiridas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial. As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MURRAY, David. Inside solidworks. 4.ed. Canadá: Thomson Delmar Learning, 2006.  
LUEPTOW, Richard M.; MINBIOLE, Michael. Graphics concepts with solidworks. 2.ed. Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004.  
SILVA, Arlindo; RIBEIRO, Carlos Tavares; DIAS, João; SOUSA A, Luís; PERTENCE, Antônio Eustáquio de Melo; KOURY, Ricardo Nicolau Nassar (trad.). Desenho técnico moderno. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

JANKOWSKI, Gregory; MURRAY, David. Solidworks four auto cad users. 2.ed. New York: Thomson Learning, 2000.  
FRENCH, T. Ewing. Desenho técnico e tecnologia gráfica. 8.ed. São Paulo: Globo, 2005.  
SHAH, Jami J.; MÄNTYLÄ, Martti. Parametric and feature-based CAD-CAM: concepts, techniques, applications. New York: John Wiley & Sons, 1995.  
MANFÉ, Giovanni; POZZA, Nino. Desenho técnico mecânico: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. [S.l.]: Hemus, 2004. vol. 2.  
PROVENZA, Francesco. Desenhista de máquinas: PROTEC. São Paulo: F. Provenza, [1960].  
SHAH, Jami J.; MÄNTYLÄ, Martti. Parametric and feature-based CAD-CAM: concepts, techniques, applications. New York: John Wiley & Sons, 1995.

## **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Ciência e Tecnologia dos Materiais**

**Código: 30-264**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-requisitos: 10-146 – QUÍMICA TEÓRICA E APLICADA**

### **EMENTA**

Estruturas dos Sólidos Cristalinos. Propriedades e Aplicação de Materiais, Diagramas de fases, Microestrutura dos Aços, ensaios de materiais, tratamentos térmicos e termoquímicos, metalografia e princípios de corrosão e proteção dos materiais

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver as seguintes competências:

Dominar a leitura, interpretação e a capacidade de produção de textos em diferentes formas de linguagem e representações que envolvem conhecimento dos mais variados tipos de materiais (metais, polímeros e cerâmicas), incluindo símbolos, códigos e nomenclatura científica, a fim de se comunicar adequadamente;

Conhecer acerca da composição e estrutura que dão todo o embasamento a respeito das propriedades dos materiais e suas aplicações, bem como seus parâmetros de concepção e

ciclo de vida, contribuindo para a compreensão do cotidiano e posterior aplicação nas práticas profissionais.

Aprofundar os conceitos envolvidos em diagramas de fases e relacionar com as microestruturas dos materiais;

Aprofundar conhecimentos sobre as teorias dos tratamentos térmicos e termoquímicos aplicados aos materiais;

Dominar as operações em laboratório sobre a técnica de metalografia, fazendo conectividade entre as práticas relacionadas as teorias.

Buscando-se atender estas competências e habilidades alguns objetivos específicos são delineados:

Desenvolver conhecimentos sobre os diferentes tipos de materiais;

Desenvolver noções básicas acerca dos processos de produção e utilização e suas relações com o cotidiano;

Dominar o conceito de estrutura cristalina, e sua contribuição nas diferentes propriedades dos materiais, como mecânica, térmica, elétrica, química, ótica e relacionar ao ciclo de vida e reciclagem, contribuindo para a compreensão do cotidiano e, posterior aplicação nas práticas profissionais;

Mostrar correlações entre algumas propriedades dos elementos químicos e a dependência dessas propriedades com a escolha do melhor material para determinada utilização;

Compreender ou fazer previsões sobre as ligações atômicas e as propriedades dos materiais;

Interpretar aspectos sobre condutividade, dureza, corrosão, que dependam das microestruturas dos materiais e sobre a proteção dos mesmos aos sistemas onde serão utilizados.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 1: ESTRUTURAS DOS SÓLIDOS CRISTALINOS. PROPRIEDADES E APLICAÇÃO DE MATERIAIS

Desenvolver o conhecimento básico acerca dos materiais, sobre a estrutura e tipo de ligação entre os átomos que os caracterizam, relacionar estas com as propriedades dos materiais, (mecânica, elétrica, térmica, ótica, química etc) relacionadas as suas composições e estruturas, bem como visualizar a aplicação destes materiais nos mais variados ramos dos processos industriais, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para reconhecer tipos de materiais, bem como identificar agentes limitantes de uso.

**Atividade prática:** Desenvolver estruturas representativas sobre temas que reforcem o aprendizado de conceitos fundamentais de ciência e tecnologia dos materiais desenvolvidos na unidade de ensino, tais como: sistemas cristalinos, índices de muller, etc, a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades relacionadas ao entendimento estrutural dos materiais.

**TDE 01:** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 1.

### UNIDADE DE ENSINO 2: DIAGRAMAS DE FASES, TRATAMENTOS TÉRMICOS E TERMOQUÍMICOS

Aprofundar os conhecimentos sobre os conceitos básicos que envolvem as diferentes fases seja, de um componente puro, ou de dois (diagramas binários) e três componentes (diagramas ternários). Também destacando-se ao estudo dos tratamentos térmicos e termoquímicos e suas influencias nas microestruturas e composição dos materiais finais. Compreender como isso afeta as propriedades dos materiais a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades a respeito da produção e obtenção de diferentes materiais puros ou ligas.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem o conhecimento e a utilização de técnicas e procedimentos básicos de laboratório, bem como a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados aos conceitos fundamentais acerca das composições de diferentes fases dos materiais.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 02.

### **UNIDADE DE ENSINO 3: METALOGRAFIA E PRINCÍPIOS DE CORROSÃO E PROTEÇÃO DOS MATERIAIS**

Conceituar aspectos relacionados a análise de metalografia e como podemos proteger os materiais contra a corrosão. Compreender como é o procedimento experimental de preparação da amostra para ser analisada em microscópio, a fim de visualizar as fases presentes, em ligas metálicas, e como estas fases afetam as propriedades dos materiais. Por fim, estabelecer uma conexão entre o uso e como fazer a proteção correta destes de diferentes materiais a fim de aumentar seu ciclo de vida, fazendo com que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades relacionadas ao manuseio correto dos materiais

**Atividade prática:** Realizar prática de análise metalográfica, que possibilite o conhecimento e a utilização de instrumentação, técnicas que identifiquem as fases nas ligas metálicas, bem como a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados aos conceitos fundamentais da metalografia e corrosão.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

### **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros.

Atividades laboratoriais, visando que o acadêmico tenha a interação com os equipamentos de laboratório.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou

relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CALLISTER, William D.; RETHWISCH, David G. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013

VAN VLACK, Laurence H. Princípios de ciências dos materiais. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

CALLISTER, William D. Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

REED-HILL, Robert E. Physical metallurgy principles. Boston: PWS Publishing Company, 1991.

COLPAERT, Hubertus. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. 4.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

PADILHA, Â. Fernando; AMBRÓSIO FILHO, Francisco. Técnicas de análise microestrutural. [S.I.]:Hemus, 2004.

ASKELAND, Donald. The science and engineering of materials. Estados Unidos: Thomson, 2006.

SHACKELFORD, James F. Ciência dos materiais. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

## **4º SEMESTRE**

### **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Físico-Química: Cinética**

**Código: 10-169**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-requisitos: 10-168 – FÍSICO-QUÍMICA: EQUILÍBRIO**

### **EMENTA**

Solução ideal e propriedades coligativas. Solução ideal de mais de um componente volátil. Cinética Química. Catálise.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver as seguintes competências:

Dominar a leitura, interpretação e a capacidade de produção de textos em diferentes formas de linguagem e representações que envolvem conhecimento físico-químicos, incluindo símbolos, códigos e nomenclatura científica, a fim de se comunicar adequadamente;

Conhecer acerca da cinética química, bem como seus parâmetros e propriedades termodinâmicas que a influenciam, contribuindo para a compreensão do cotidiano e posterior aplicação nas práticas profissionais.

Aprofundar os conceitos envolvidos nas velocidades das reações químicas, tais como, concentração, temperatura e pressão;

Aprofundar conhecimentos sobre as ordens de reação e consequentemente sobre as equações de velocidade.

Dominar as operações em laboratório químico com as práticas relacionadas as teorias.

Buscando-se atender estas competências e habilidades alguns objetivos específicos são delineados:

Desenvolver conhecimentos sobre tipos de reações químicas, solução ideal e propriedades coligativas;

Desenvolver noções básicas acerca dos processos relacionados ao abaixamento da pressão de vapor e suas relações com o cotidiano;

Dominar o conceito de ebulioscopia, crioscopia e osmose, assim como as velocidades de reação e suas aplicações nos cálculos de determinações dos parâmetros reacionais, de diferentes processos industriais, contribuindo para a compreensão do cotidiano e, posterior aplicação nas práticas profissionais;

Mostrar correlações entre algumas propriedades dos elementos químicos e a dependência dessas propriedades com a velocidade na direção dos produtos;

Compreender ou fazer previsões sobre a espontaneidade/velocidade e equilíbrio físico-químico;

Interpretar aspectos sobre os fatores que influenciam nas velocidades das reações químicas;

Aprender a prever e descrever os mecanismos das reações e entender as influências e causas das propriedades termodinâmicas sobre a reação química e as diferentes velocidades envolvidas.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 1: PROPRIEDADES COLIGATIVAS

Desenvolver o conhecimento básico acerca das propriedades coligativas, abaixamento da pressão de vapor, ebulioscopia, crioscopia e osmose, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para reconhecer tipos de soluções e a influência causada pela presença de solutos não voláteis a solventes puros. Calcular parâmetros como pressão de vapor, aumento na temperatura de ebulição, abaixamento da temperatura de congelamento e o a pressão osmótica, bem como identificar agentes limitantes, seja em processos naturais ou industriais.

**Atividade prática:** Realizar experimentos representativos sobre temas que reforcem o aprendizado de conceitos fundamentais de físico-química desenvolvidos na unidade de ensino, tais como: determinação da massa molar por crioscopia, a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 01:** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 1.

### UNIDADE DE ENSINO 2: ELEMENTOS DE CINÉTICA

Aprofundar os conhecimentos sobre os conceitos básicos, os elementos de cinética, tais como a equação cinética de estado para gases, a lei da distribuição de Maxwell, a teoria da capacidade térmica dos gases e as colisões moleculares. Também destacando-se ao estudo da velocidade até atingir o equilíbrio. Compreender como isso afeta as propriedades físico-químicas da reação a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades aos fundamentos da cinética.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem o conhecimento e a utilização de técnicas e procedimentos básicos de laboratório, bem como a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados aos conceitos dos elementos fundamentais da cinética.

**TDE 02 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos

da Unidade 02.

### **UNIDADE DE ENSINO 3: CINÉTICA DAS REAÇÕES QUÍMICAS**

Conceituar aspectos relacionados com a cinética das reações químicas e a teoria da velocidade das reações em direção ao equilíbrio químico, podendo ser em meio homogêneo ou em meio heterogêneo. Compreender como as variações dos parâmetros termodinâmicos como concentração, pressão e temperatura afetam as velocidades de reações, as ordens de reações e as equações de velocidade, a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades relacionadas ao estudo da velocidade das reações químicas.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem o conhecimento e a utilização de instrumentação, técnicas que identifiquem qual a ordem de velocidade das reações em estudo, bem como a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados aos conceitos fundamentais da cinética química.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

### **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ATKINS, P. W; PAULA, Julio de. Físico-química. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

MOORE, W.J. Físico-química. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

RANGEL, R.N. Práticas de físico-química. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ATKINS, P. W; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- ESPENSON, J.H. Chemical kinetics and reaction mechanisms. New York (USA): McGraw-Hill, 1995.
- FIGUEIREDO, J. L.; RIBEIRO, F. R. Catálise heterogênea. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.
- SILVEIRA, B.I. Cinética química das reações homogêneas. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

## DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

### Disciplina: Estrutura e Propriedades de Compostos Orgânicos

**Código: 10-170**

**Carga Horária: 80h / 40h**

**Créditos: 04 / 02**

**Pré-Requisitos:**

**Co-requisitos:**

## EMENTA

Compostos orgânicos: características estruturais, hibridização, geometria molecular, isomeria e fundamentos de estereoquímica. Principais técnicas de extração, separação e purificação de compostos orgânicos. Métodos de destilação.

## OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver habilidade para compreensão da fundamentação teórica sobre a química do carbono bem como desenvolver habilidades práticas de montagem e utilização de aparatos empregados em laboratórios industriais e de pesquisa em química orgânica.

Buscando-se atender essas competências, os seguintes objetivos específicos são apresentados:

- Desenvolver a autonomia no que tange o estudo, a interpretação, a compreensão, discussão e a solução de problemas;
- Analisar e compreender os fenômenos químicos por meio de modelos simbólicos, verificados e validados por experimentação;
- Promover a cooperação no estudo em grupo, concentração, atenção e respeito ao grupo nas aulas;
- Compreender a importância do conhecimento da geometria molecular nas propriedades físicas e químicas de moléculas orgânicas;
- Reconhecer as diferenças entre os isômeros;
- Reconhecer as principais funções orgânicas e suas propriedades;
- Reconhecer moléculas orgânicas como ácidos ou bases através das teorias de Lowry-Brønsted e de Lewis
- Conhecer as principais práticas de rotinas em laboratórios de química orgânica;

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA

Esta unidade visa apresentar os principais conceitos e leis da química orgânica. Teoria de Kekulé, hibridizações, formação de cadeias. Revisar a nomenclatura das funções orgânicas e diferentes tipos de fórmulas estruturais usadas para apresentação de compostos. Desenvolver competência para a interpretação das fórmulas estruturais de compostos orgânicos quanto as suas propriedades físicas (polaridade, solubilidades em um dado solvente, pontos de fusão e ebulição).

**Atividade prática:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.  
**TDE 01** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 01.

### **UNIDADE DE ENSINO 02 – ISOMERIA E PROPRIEDADES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS**

Desenvolver noções sobre conceitos de isomeria e sua classificação. Definir, interpretar, diferenciar, classificar e representar os isômeros constitucionais (planos). Reconhecer as diferenças entre estereoisômeros (ópticos e geométricos) assim como aprender a nomenclatura, propriedades físicas e biológicas dos estereoisômeros em geral. Reconhecer moléculas quirais: enantiômeros, elementos de simetria, sistemas R/S. Desenvolver noções sobre princípios básicos de estereoquímica e análise conformacional.

**Atividade prática:** Realizar, com segurança, operações de rotina com a vidraria e equipamentos de laboratório que possibilitem compreensão de diferentes processos extrativos.  
**TDE 02** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 02.

### **UNIDADE DE ENSINO 03 – UMA INTRODUÇÃO ÀS REAÇÕES ORGÂNICAS: ÁCIDOS E BASES**

Desenvolver noções sobre a estrutura e reatividade: homólise e heterólise de ligações de carbono, formação de radicais, carbocátions e carboânions. Reconhecer compostos orgânicos como ácidos e bases segundo as teorias de Brønsted- Lowry e de Lewis assim como os fatores que influenciam na força de ácidos e bases orgânicas.

**TDE 03** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

**Atividade prática:** Realizar diferentes experimentos de separação de misturas através de técnicas cromatográficas e de destilação.

### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências apresentadas as aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotadas as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros conforme normativas da Reitoria para Graduação Ativa.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. Química orgânica 1. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. Química Orgânica. Lisboa: Gulbonkian, 1997.

BRUICE, P.Y. Química orgânica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. Química Orgânica. Lisboa: Gulbonkian, 1997.

MCMURRY, J. Química orgânica. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

BARBOSA, L. C. de Almeida. Química orgânica: uma introdução para as Ciências Agrárias e Biológicas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1998.

QUIÑOÁ, E.; RIGUERA, R. Questões e exercícios de química orgânica: um guia de estudo e auto-avaliação. São Paulo: Makron Books, 1995

DEMUNER, Antônio Jacinto et al. Experimentos de química orgânica. Viçosa: UFV, 2000.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Mecânica dos Fluidos Aplicada**

**Código: 30-245**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-Requisitos: 10-151e 10-153**

### **EMENTA**

Conceitos Fundamentais. Leis da Viscosidade de Newton. Definição de um fluido. O fluido como um meio contínuo. Estática dos fluidos. Propriedades dos fluidos. Mecanismo de transporte de quantidade de movimento. Distribuição de velocidade em escoamento laminar. Equações diferenciais de escoamento de fluidos: Equação da Continuidade e do Movimento. Transferência de quantidade de movimento em regime transiente. Análise dimensional. Experimento de Reynolds. Força de arraste. Conceito da Camada Limite. O efeito da turbulência sobre a transferência de quantidade de movimento. Escoamento em condutos fechados. Aplicações Gerais de tubulações, válvulas, e de escoamento de fluidos (bombas, sopradores, compressores e etc).

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa adquirir conhecimentos sobre mecânica dos fluidos compreendendo o inter-relacionamento das diversas áreas da engenharia química, apresentadas ao longo do curso.

Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Apresentar os fundamentos básicos da estática dos fluidos e de transferência de quantidade de movimento de forma a reunir conceitos físicos e matemáticos.
- Realizar estudos com aplicações nas áreas da engenharia química.
- Aplicar os conhecimentos obtidos para seleção e dimensionamento de equipamentos utilizados no escoamento de fluidos.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

#### **UNIDADE DE ENSINO 01 – CONCEITOS FUNDAMENTAIS**

Apresentar os princípios fundamentais da mecânica dos fluidos para analisar qualquer sistema mecânico que interaja com fluidos.

**Atividade prática 01:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01 –** Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 1.

#### **UNIDADE DE ENSINO 02 – TENSÃO E HIDROSTÁTICA**

Apresentar e aplicar conhecimentos sobre tensão em um ponto, tensões normais e tangenciais,

movimento dos fluidos viscosos e hidrostática

**Atividade prática 02:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em laboratório de termodinâmica.

**TDE 02** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 2.

### **UNIDADE DE ENSINO 03 – ESCOAMENTOS**

Trabalhar os conceitos, definições e aplicações em sistemas de escoamentos. Avaliar as perdas cargas presentes.

**Atividade prática 03:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em laboratório de mecânica dos fluidos.

**TDE 03** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 3.

### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver as competências apresentadas, as aulas são desenvolvidas de forma variada e tem como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, podem ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos, e a contextualização ocorre através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos – TDEsno total de 20h, envolvendo resolução de exercícios e problemas reais com e sem auxílio de softwares específicos com a aplicação dos conceitos trabalhados. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 80 horas previstas nesta disciplina, constam 20 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço – e desenvolvidas em caráter disciplinar e/ou transversal.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina propõe verificar se as competências pretendidas neste plano de ensino foram adquiridas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T. Introdução à mecânica dos fluidos. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995.

WHITE, Frank M. Mecânica dos fluidos. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2005.

MUNSON, Bruce R.; YOUNG, Donald F.; OKIISHI, Theodore H.. Fundamentos da mecânica dos fluidos. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ASSY, T. Mamede. Mecânica dos fluidos: Fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

ANDERSON, John David. Fundamentals of aerodynamics. 5.ed. United States: McGraw-Hill, 2011.

MANSUR, Sérgio Said; VIEIRA, Edson Del Rio; SILVEIRA NETO, Aristeu

(Coord.). Turbulência. 1. ed. Rio de Janeiro: ABCM, 2010.

TELLES, P.C. da Silva. Tubulações industriais: Materiais, projeto, montagem. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

JARDIM, S. B. Sistemas de Bombeamento. Porto Alegre: SAGRA, 1992.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Programação Aplicada na Engenharia**

**Código: 30-246**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-Requisito: 30-236**

### **EMENTA**

Elementos da programação estruturada. Linguagem de programação em C. Linguagem de programação em Python. Aplicação das linguagens de programação C e Python em problemas de engenharia.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver a visão crítica, reflexiva e criativa ao desenvolvimento e adaptação de novas tecnologias de programação para a solução de problemas de engenharia. Aplicando os conhecimentos de programação estruturada de forma criativa e inovadora, almeja-se conceber produtos e/ou processos, no contexto tecnológico atual, analisando e compreendendo, de modo sistêmico, as necessidades do usuário final e seus contextos sociais, ambientais e econômicos.

Buscando-se atender essas competências, os seguintes objetivos são apresentados:

- Desenvolver e programar algoritmos para a solução de problemas na área da engenharia, vislumbrando problemas de cunho matemático, tratamento e análise de dados.
- Diferenciar as aplicabilidades da linguagem de programação em C e em Python.
- Elaborar soluções computacionais capazes de modelar e analisar o comportamento de fenômenos físicos e químicos.
- Conceber programas à solução de problemas reais, de modo inovador, por meio de técnicas e da linguagem de programação adequada.
- Compreender, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, com o intuito de desenvolver raciocínio lógico e objetivo nas resoluções aplicadas.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

#### **UNIDADE DE ENSINO 01 – Programação Estruturada**

Nesta unidade serão abordados os elementos básicos da programação estruturada, estruturas de controle (sequência, condicionais, repetição ou iteração), subrotinas e tipos estruturados.

**Atividade Prática:** Exercícios de programação em problemas práticos de engenharia.

**TDE 01 –** Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 01.

#### **UNIDADE DE ENSINO 02 – Linguagem de Programação: C**

Esta unidade tratará sobre a introdução à linguagem C, estrutura de programas em C, tipos de dados básicos, declaração e inicialização de variáveis, definição de constantes, conceitos sobre entrada e saída, estruturas de controle, funções em C, vetores e matrizes, tipos estruturados de dados, ponteiros.

**Atividade Prática:** Exercícios de programação para compreender e contextualizar os elementos da linguagem de programação em C.

### **UNIDADE DE ENSINO 03 – Aplicações em linguagem C**

Esta unidade versará à elaboração de soluções usando a linguagem C em problemas básicos de engenharia, envolvendo questões do cotidiano bem como de natureza matemática e de cálculo numérico.

**Atividade Prática:** Desenvolvimento de programas para a solução de problemas de engenharia.

**TDE 02** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 02 e 03.

### **UNIDADE DE ENSINO 04 – Linguagem de Programação: Python**

Nesta unidade serão trabalhados os conceitos básicos e os elementos à programação Python, associadas às estruturas de controle e definição de funções.

**Atividade Prática:** Exercícios de programação para compreender e contextualizar os elementos da linguagem de programação em Python.

### **UNIDADE DE ENSINO 05 – Aplicações em linguagem Python**

Esta unidade abordará o desenvolvimento de programa à solução de aplicações de engenharia, utilizando estruturas básicas como variáveis, vetores e funções, e vislumbrando problemas matemáticos, bem como tratamento e análise de dados.

**Atividade Prática:** Desenvolvimento de programas para a solução de problemas de engenharia.

**TDE 03** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 04 e 05.

### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências técnicas e comportamentais, as aulas são desenvolvidas de forma variada e tem como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas), a ativa e a sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, podem ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, hardwares complementares e aplicativos de desenvolvimento relacionados às Unidades de Ensino. A contextualização se dará por meio da resolução de problemas reais. Os alunos irão elaborar Trabalhos Discentes Efetivos no total de 10h, podendo ser, conforme a necessidade, estudos de caso, resolução de problemas de programação, lista de exercícios e estudos dirigidos, aplicando diretamente a programação na solução de problemas reais de engenharia.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas, trabalhos e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

DEITEL, Paul J.; DEITEL, Harvey M. C: como programar. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

MANZANO, José Augusto N. G. Estudo dirigido de linguagem C. 16. ed. São Paulo: Érica, 2012.

MANZANO, José Augusto N. G; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 24. ed. São Paulo: Érica, 2010.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SCHILD, Herbert. C completo e total. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2013. 828 p.

MEDINA, Marco; FERTIG, Cristina. Algoritmos e programação: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2006.

VIÉGAS, Fabian; ASSIS, Gilda Aparecida de. Algoritmos. Novo Hamburgo: Feevale, 2003.

Luís, DAMAS,. Linguagem C, 10ª edição. Grupo GEN, 2006. [Minha Biblioteca].

Backes, André. Linguagem C - Completa e Descomplicada. Grupo GEN, 2018. [Minha Biblioteca].

Concilio, Marco A. Furlan de Souza; Marcelo Marques Gomes; Marcio Vieira Soares; R. Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para a engenharia. Cengage Learning Brasil, 2019. [Minha Biblioteca].

Renato, SOFFNER,. Algoritmos e Programação em Linguagem C, 1ª edição. Editora Saraiva, 2013. [Minha Biblioteca].

Ferreira, CAMPOS FILHO, F. Algoritmos Numéricos - Uma Abordagem Moderna de Cálculo Numérico, 3ª edição. Grupo GEN, 2018. [Minha Biblioteca].

Luiz, BANIN, S. Python 3 - Conceitos e Aplicações - Uma abordagem didática. Editora Saraiva, 2018. [Minha Biblioteca].

Raul, WAZLAWICK,. Introdução a Algoritmos e Programação com Python - Uma Abordagem Dirigida Por Testes. Grupo GEN, 2017. [Minha Biblioteca].

## **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Balanço de Massa E Energia**

**Código: 30-247**

**Carga Horária: 72 horas**

**Créditos: 04**

### **EMENTA**

Balanço material. Balanço de energia. Balanço de Entropia. Aplicações de Balanços Materiais, Energia e Entropia combinados. Balanço Material e energético em estado não estacionário.

### **OBJETIVOS**

Ao término da disciplina, o aluno deve ser capaz de atingir total ou parcialmente as seguintes competências:

- Compreender os princípios gerais de Balanço.
- Capacitar os alunos a efetuar os balanços de massa, de energia, e entropia em equipamentos.
- Solucionar problemas de balanços em processos da Indústria Química.
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teóricos e/ou práticos propostos pelo professor.

## **CONTEÚDOS CURRICULARES**

### **UNIDADE DE ENSINO 01 – BALANÇO DE MASSA**

Desenvolver os conceitos básicos do balanço de massa. Realizar, esquematizar e resolver problemas de balanço de materiais com Resolução Direta, por Técnicas Algébricas e componentes de amarração. Estudar e aplicar os balanços com Reciclo, By Pass e Purga. Aplicar o balanço de massa a sistemas de multi-unidades Relacionar os mesmos com fenômenos observados dos balanços em situações cotidianas de equipamentos utilizados na

indústria química e aplicações tecnológicas. Desenvolver a capacidade de análise quantitativa dos temas listados e interpretar os resultados obtidos.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 01. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### **UNIDADE DE ENSINO 02 – BALANÇO DE MASSA COM REAÇÃO QUÍMICA**

Trabalhar os conceitos do balanço de massa com reação química. Desenvolver os balanços geral de energia com e sem reação química. Trabalhar os conceitos de estequiometria, terminologia para sistemas com reações químicas. Realizar os balanços molares de espécies químicas, balanços de massa por elemento, balanços de massa para sistemas com combustão.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 02** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 02. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### **UNIDADE DE ENSINO 03 – BALANÇO DE ENERGIA**

Trabalhar os conceitos do balanço energético a fim de estudar as variações de entalpia com e sem mudança de fase e a capacidade calorífica. Desenvolver os balanços geral de energia com e sem reação química, balanços de energia com mudança de fase, em processos reativos, calores de combustão e de reação.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 03** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 03. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### **ENTROPIA E APLICAÇÕES DE BALANÇOS MATERIAIS E ENERGIA COMBINADOS**

Estudar os balanços com geração de entropia e eficiência em processos. Esquematizar e conceituar o balanço geral de Entropia. Aplicar de forma combinada os balanços de massa, energia e entropia em processos e equipamentos da Indústria Química.

### **UNIDADE DE ENSINO 04 – APLICAÇÕES DE BALANÇOS DE MASSA E ENERGIA COMBINADOS**

Desenvolver os conceitos de balanço material e energético em estado não estacionário. Realizar a análise de graus de liberdade. Avaliar os balanços diferencial e integral com mudanças ao longo do tempo. Solucionar problemas de balanço material e energético em estado não estacionário. Aplicar softwares para simular e realizar a solução de balanços, equações de processos.

**Atividades práticas:** Solução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 04** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 04. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com contextualização e com estudos dirigidos), ativa e sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas), sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h, podendo envolver estudos de caso, pesquisas

bibliográficas, resolução de problemas, produção de vídeos, e outras possibilidades. A fixação dos conteúdos será por meio de resolução de exercícios e problemas, estudos de caso voltados a processos industriais.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos valendo 20% da nota média final (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); e avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais).

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HOLTZAPPLE, M. T.; REECE, W. Dan. Introdução a engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.  
HIMMELBLAU, D. M.; RIGGS, J.B. Engenharia química: princípios e cálculos. Rio de Janeiro: LTC, 2012.  
DYM, C. L.; LITTLE, P. Introdução à engenharia: uma abordagem baseada em projetos. Porto Alegre: Bookman, 2010.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

HIMMELBLAU, D. M.; RODRIGUES HUERTA, J. L. (Trad.). Balances de materia y energia. Mexico: Prentice-Hall Hispano Americana, 1993.  
STEPHANOPOULOS, G. Chemical process control: an introduction to theory and practice. New Jersey: Prentice-Hall PTR, 1984.  
HOUGEN, O.; RAGATZ, R.A.; WATSON, K. Princípios dos processos químicos: Parte I: Balanços, materiais e energéticos, 1984.  
SMITH, J. M. Chemical engineering kinetics. Auckland: McGraw-Hill, 1981. (McGraw-Hill Series Chemical Engineering).  
SIGHIERI, L.; NISHINARI, A. Controle automático de processos industriais: instrumentação. São Paulo: Edgard Blücher, 2009.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Projeto Integrador EQ - A**

**Código: 30-248**

**Carga Horária: 60h**

**Créditos: 03**

**Co-requisitos: 30-245 e 30-247**

### **EMENTA**

Inserção dos acadêmicos ao contexto dos fenômenos de transporte, unindo as novas tecnologias, apontando o papel do engenheiro como agente transformador.

### **OBJETIVOS**

Aprender de forma autônoma; Atuar em situações e contextos complexos; Conhecer e consolidar os conceitos básicos da utilização em conjunto de balanço de massa e mecânica dos fluidos aplicada e inovações tecnológicas destes conteúdos; Entender o papel do engenheiro no contexto da inovação.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

Os conteúdos curriculares desta disciplina são elaborados por demanda a cada nova edição em função do caráter dinâmico relacionado ao objetivo a que ela se propõe.

## **METODOLOGIA**

O Projeto Integrador EQ-A será desenvolvido por meio da resolução de problemas reais de forma autônoma, buscando o aprimoramento por inovação ou evolução, inserindo o acadêmico às tendências tecnológicas globais. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 30 horas previstas nesta disciplina, constam 30 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço – e desenvolvidas em caráter disciplinar e/ou transversal.

## **AVALIAÇÃO**

Conforme descrito no manual de Procedimentos para Elaboração do Projeto Integrador EQ-A.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HOLTZAPPLE, M. T.; REECE, W. Dan. Introdução a engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.  
HIMMELBLAU, D. M.; RIGGS, J.B. Engenharia química: princípios e cálculos. Rio de Janeiro: LTC, 2012.  
WHITE, Frank M. Mecânica dos fluidos. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2005.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

HIMMELBLAU, D. M.; RODRIGUES HUERTA, J. L. (Trad.). Balances de materia y energia. Mexico: Prentice-Hall Hispano Americana, 1993.  
STEPHANOPOULOS, G. Chemical process control: an introduction to theory and practice. New Jersey: Prentice-Hall PTR, 1984.  
ASSY, T. Mamede. Mecânica dos fluidos: Fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2004.  
ANDERSON, John David. Fundamentals of aerodynamics. 5.ed. United States: McGraw-Hill, 2011.  
HOUGEN, O.; RAGATZ, R.A.; WATSON, K. Princípios dos processos químicos: Parte I: Balanços, materiais e energéticos, 1984.

## **5º SEMESTRE**

**Departamento: DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Estatística e Projeto de Experimentos**

**Código: 10-149**

**Carga Horária: 40**

**Número de créditos: 02**

**Pré-Requisitos: -**

## **EMENTA**

População e amostra. Variáveis e distribuição de frequência. Medidas descritivas de tendência central e dispersão. Análise de variância. Delineamentos experimentais. Planejamento Fatorial.

## **OBJETIVOS**

A disciplina visa trabalhar as várias noções de estatística que permitam ao aluno desenvolver processos lógicos e linhas de raciocínio estatístico que lhe seja útil na resolução de problemas e na descrição e inferência de resultados de pesquisas experimentais ou de outra natureza. Neste sentido, algumas competências que serão desenvolvidas:

- ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos, visando à resolução de problemas teóricos e/ou práticos, no âmbito das disciplinas das engenharias;
- Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência, tecnologia e estatística

veiculados por diferentes meios (revistas, www, livros, DVDs, etc) visando embasar o entendimento de fenômenos físicos e tecnológicos básicos para a resolução de problemas teóricos e/ou práticos.

- Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, casos de engenharia/agronomia.
- Identificar em situações-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-los.
- Identificar fenômenos naturais ou grandezas, estabelecendo relações, identificando regularidades, invariantes e transformações visando possíveis soluções estatísticas.
- Utilizar ferramentas de análise estatística para o delineamento, avaliação e otimização de parâmetros de processos experimentais e industriais.
- Formular hipóteses e identificar as principais variáveis envolvidas no estudo de um problema e planejar corretamente o experimento a ser desenvolvido.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 - Conceitos básicos de estatística

Trabalhar as definições básicas de estatística, como população e amostra, parâmetro e estimadores, variáveis e representação tabular e gráfica.

**Atividade prática:** elaborar tabelas e gráficos em planilhas eletrônicas.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – Medidas de Estatística Descritiva

Desenvolver as noções de medidas descritivas de tendência central e dispersão.

**Atividade prática:** desenvolver os cálculos de medidas de tendência central e de variabilidade em planilha eletrônica.

**TDE 01 –** Desenvolver uma atividade pesquisa simples e elaborar relatório apresentando os principais elementos da estatística descritiva (tabelas, gráficos e medidas de tendência central e de variabilidade em planilha eletrônica/software de estatística. Tempo de desenvolvimento: 8 h.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – Noções de Inferência Estatística

Desenvolver o conceito de teste de hipóteses e em particular o conceito de Análise de Variância (ANOVA) em aplicações variadas.

**Atividade prática:** realizar os cálculos de ANOVA em planilha eletrônica/software de estatística.

**TDE 02 –** Estudo de caso experimental envolvendo o cálculo de ANOVA utilizando planilha eletrônica/software de estatística. Tempo de desenvolvimento: 2 h.

### UNIDADE DE ENSINO 04 – Delineamentos experimentais

Desenvolver a noção de delineamentos experimentais nos dois modelos mais utilizados: a) Inteiramente ao acaso e b) Blocos casualizados bem como os planejamentos fatoriais dos tipos a) delineamento Tipo Plackett-Burman, b) delineamento fatorial fracionado, c) delineamento composto central rotacional e considerando ainda o ajuste de modelos.

## METODOLOGIA

Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), ativa com o professor como mediador, numa proposta de ensino híbrido - modelo “sustentados”) e sócio-interacionista (professor como mediador de atividades em que

os alunos trabalham em equipes e interagem com a comunidade universitária). No intuito de desenvolver as competências inerentes a disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas, software de estatística), laboratório de informática, sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 10h, podendo envolver estudos de caso, pesquisas bibliográficas e de campo resolução de problemas, produção de vídeos, e outras possibilidades. A fixação dos conteúdos será por meio de resolução de exercícios e problemas, estudos de caso, atividades de laboratório ou de campo e relatórios.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: prova escrita (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos valendo 20% da nota média parcial (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); relatórios de experimentos de laboratório ou campo ou de outras atividades práticas (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais), e avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais). As aulas com utilização de metodologia ativa terão, especialmente, mas não exclusivamente, avaliação contínua, ou seja, avaliação constante do desempenho técnico, cognitivo e comportamental dos alunos para possíveis redirecionamentos metodológico/educativos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FONSECA, J. S. MARTINS, G. A. Curso de estatística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.  
HINES, William H. et al. Probabilidade e estatística na engenharia. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.  
MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G. C.; HUBELE, N.F. Estatística aplicada à engenharia. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BARROS NETO, Benício de; SCARMINIO, Ieda Spacino; BRUNS, Roy Edward. Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2002.  
MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. xii, 496 p. ISBN 9788521616641.  
MOORE, D. S. A prática da estatística empresarial: como usar dados para tomar decisões. Rio de Janeiro: LTC, 2006.  
RODRIGUES, M. I.; LEMMA, A. F. Planejamento de experimentos e otimização de processos. 3ª edição. Campinas, SP: Casa do Pão Editora, 2014.  
TOLEDO, G. L.; OVALLE, I. Estatística básica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1995.  
TRIOLA, M.F. Introdução à estatística: atualização da tecnologia. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

## **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Química Analítica Qualitativa**

**Código: 10-171**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-requisitos: 10-146**

## EMENTA

Abordagem teórica e experimental de: cinética e equilíbrio químico, equilíbrios envolvendo reações ácido-base, de precipitação, de complexação e de oxidação e redução. Estudo de separação de misturas, determinação de propriedades físicas e análise qualitativa.

## OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver as seguintes competências:

Dominar a leitura, interpretação e a capacidade de produção de textos em diferentes formas de linguagem e representações que envolvem conhecimento químico, incluindo reações, símbolos, códigos e nomenclatura científica, a fim de se comunicar adequadamente;

Preparar e Identificar diferentes tipos de soluções;

Identificar o método de preparo de amostra, bem como a metodologia de análise mais adequada, em função das características da amostra e do analito de interesse;

Diferenciar os tipos de equilíbrios químicos e como os mesmos podem ser alterados;

Realizar cálculos relativos aos diversos tipos de equilíbrio;

Dominar as práticas analíticas envolvidas em uma análise qualitativa;

Possibilitar a seleção da melhor metodologia face as características e propriedades das amostras e analitos de interesse, contribuindo para uma posterior aplicação nas práticas profissionais.

Buscando-se atender essas competências, os seguintes objetivos são apresentados:

Compreender o conceito e a importância da química analítica;

Compreender os fundamentos da química analítica qualitativa e estabelecer relações com as etapas (amostragem, preparação da amostra e análise) envolvidas em uma análise qualitativa;

Desenvolver no estudante a habilidade de preparar e classificar diferentes soluções, bem como entender a relação entre as diferentes unidades de concentração;

Compreender o conceito de cinética química e identificar os fatores que interferem na velocidade de uma reação química;

Compreender o estado de equilíbrio e identificar os fatores/mecanismos que interferem no equilíbrio químico de uma reação;

Estabelecer relações entre as constantes de equilíbrio e as concentrações das espécies presentes no meio reacional;

Conhecer as principais práticas e rotinas envolvidas na análise química qualitativa;

Desenvolver no estudante a habilidade de implementar a(s) técnica(s) de amostragem adequada(s) ao problema abordado, bem como os procedimentos de preparação (dissolução, decomposição, etc) de amostras e técnicas de análise qualitativa por via úmida.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 1: INTRODUÇÃO A QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA E SUAS APLICAÇÕES.

Desenvolver noções referentes aos conceitos de Química Analítica Qualitativa, preparo de amostra, separação de misturas, bem como suas aplicações no cotidiano para a análise de identificação de diferentes analitos inorgânicos em distintas matrizes, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para compreender e avaliar preliminarmente o método a ser empregado em uma análise qualitativa.

**Atividade prática:** Conhecer normas e condutas de segurança para a prevenção de acidentes em laboratório químico; Identificar e aprender a usar equipamentos de proteção; Realizar práticas que possibilitem o conhecimento e a utilização de instrumentação, técnicas e procedimentos básicos de laboratório destinado a análise química qualitativa, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado

mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 01.

## UNIDADE DE ENSINO 2: PREPARAÇÃO DE SOLUÇÕES

Conceituar, distinguir e classificar as soluções (saturadas, insaturadas e supersaturadas); Unidades de concentração: g/L; mol/L; mg/L (ppm); porcentagem (%) (m/m, v/v, m/v); Definição da massa ou volume necessário para o preparo de soluções; Diluição de soluções, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para preparar e identificar diferentes soluções.

**Atividade prática:** Realizar experimentos representativos sobre temas que reforcem o aprendizado de conceitos fundamentais de química desenvolvidos na unidade de ensino, tais como: preparação de soluções partindo de solutos sólidos e solutos líquidos, a fim de que o acadêmico desenvolva as competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 02.

## UNIDADE DE ENSINO 3: CINÉTICA QUÍMICA

Compreender os conceitos de cinética química, etapas de uma reação, complexo ativado e energia de ativação ( $E_a$ ), e identificar os fatores que interferem na velocidade de uma reação química; a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para avaliar e propor possíveis alterações no sistema reacional buscando um aumentar ou diminuir a velocidade reacional, conforme a sua necessidade.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados a utilização de instrumentação, técnicas e procedimentos básicos de laboratório envolvidos em uma análise química qualitativa, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

## UNIDADE DE ENSINO 4: EQUÍLÍBRIO QUÍMICO

Conceituar Equilíbrio Químico e os fatores que interferem no equilíbrio químico de uma reação; Abordar os quatro tipos de equilíbrio, considerando as reações químicas envolvidas (ácido-base, precipitação, oxidação redução e complexação), suas peculiaridades e aplicações, estabelecendo matematicamente relações entre as constantes de equilíbrio ( $K_c$ ) e as concentrações das espécies presentes no meio reacional, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para avaliar e propor possíveis alterações no sistema reacional buscando um aumentar o rendimento reacional.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados a utilização de instrumentação, técnicas e procedimentos básicos de laboratório envolvidos com os diferentes equilíbrios químicos, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 04** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 04.

## **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas, entre outros.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ATKINS, P. JONES, L. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2001.

HARRIS, D. C. Análise Química Quantitativa. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

VOGEL, A. Química Analítica Qualitativa. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1981.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BACCAN, N. de Andrade. J. C. GODINHO, O. E. S. BARONE, J.S. Química Analítica Quantitativa Elementar. Campinas-SP: Editora. Edgard Blücher, 2003.

KOTZ, J.C.; TREICHEL JUNIOR, P. Química e Reações Químicas. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F. J. Fundamentals of Analytical chemistry. Orlando: Saunders College Publishing, 1996.

OHLWEILER, O. A. Química Analítica Quantitativa. Rio de Janeiro: LTC, 1974.

VAITSMAN, D.S.; BITTENCOURT, O. A. Ensaios Químicos Qualitativos. Rio de Janeiro: Interciência, 1995

## **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Mecanismos de Reações Orgânicas**

**Código: 10-172**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-Requisitos: 10-170**

**Co-requisitos:**

## EMENTA

Mecanismos de reações orgânicas: Substituição, Eliminação, Adição, Condensação e Reações de oxirredução.

## OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver habilidade para compreensão dos eventos que ocorrem durante uma reação de síntese orgânica através do conhecimento avançado dos principais mecanismos de reações orgânicas que servirão de base para outras disciplinas do Curso, contribuindo para posterior aplicação nas práticas.

Buscando-se atender essas competências, os seguintes objetivos específicos são apresentados:

- Analisar e compreender os fenômenos químicos por meio de modelos simbólicos;
- Promover a cooperação no estudo em grupo, concentração, atenção e respeito ao grupo nas aulas;
- Compreender as etapas de formação dos intermediários das reações orgânicas;
- Reconhecer diferentes tipos dos mecanismos das reações;
- Compreender o efeito da estrutura química dos substratos sobre a formação dos produtos;
- Ser capaz de prever o resultado de uma síntese e avaliar os efeitos das variáveis que influenciam no rendimento de uma reação;
- Compreender as reações multietapas em termos da velocidade da reação e as energias envolvidas.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – REAÇÕES DE SUBSTITUIÇÃO E ELIMINAÇÃO

Esta unidade visa apresentar diferentes mecanismos das reações de substituição. Desenvolver competência para avaliar reatividade e orientação dos substratos em reações de substituição via radical livre, substituição nucleofílica (alifática e aromática) e eletrofílica (aromática e alifática).

**Atividade prática 01:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados, leitura dos artigos e discussões em grupo.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 1.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – REAÇÕES DE ADIÇÃO E OXID-REDUÇÃO

Desenvolver noções sobre os mecanismos de reações de adição via radical livre, adição nucleofílica e eletrofílica. Reconhecer as diferenças entre elas e os fatores que afetam os rendimentos. Desenvolver noções sobre princípios básicos de reações de oxirredução de compostos orgânicos.

**Atividade prática 02:** Realização de seminários trazendo e socializando informações sobre produção industrial de principais classes de compostos orgânicos (ácidos, álcoois, ésteres entre outros) desenvolvendo competência de análise e síntese das informações.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 2.

## METODOLOGIA

Visando desenvolver competências apresentadas as aulas terão a participação ativa do aluno

na construção do conhecimento e serão adotadas as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros conforme normativas da Reitoria para Graduação Ativa.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. Química orgânica 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

PELISSON, M. M.M. Mecanismos de reações orgânicas. Poliedro, 2004

BRUICE, P.Y. Química orgânica. São Paula: Pearson Prentice Hall, 2006

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALLINGER, N.L., CAVA, M.P. JONGH, D.C., JOHNSON, C.R., LEBEL, N.A., STEVENS, C.L. Química Orgânica. Rio de Janeiro: LTC, 1976.

MORRISON, Robert T; BOYD, Robert Neilson; SILVA, M. Alves da (Trad.). Química orgânica. 13. ed. Lisboa (Portugal): Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

FONSECA, Martha Reis Marques. Química orgânica. São Paulo: FTD, 1992.

GALLO NETTO, Carmo. Química: da teoria à realidade. São Paulo: Scipione, 1995.

QUIÑOÁ, Emilio; RIGUERA, Ricardo. Questões e exercícios de química orgânica: um guia de estudo e auto avaliação. São Paulo: Makron Books, 1995.

### **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Termodinâmica Aplicada A - I**

**Código: 30-249**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-Requisitos: 10-153 e 10-168**

### **EMENTA**

Escopo e conceitos do equilíbrio de fases. Função geradora de Gibbs residual: fugacidade, coeficiente de fugacidade. Equações de estado: virial e suas extensões; van der Waals e suas extensões. Função geradora de Gibbs em excesso: coeficiente de atividade, atividade e estados padrões. Cálculo e métodos experimentais de determinação de dados de equilíbrio de

fases em sistemas.

## OBJETIVOS

A disciplina visa adquirir conhecimentos sobre termodinâmica compreendendo o inter-relacionamento das diversas áreas da engenharia química, apresentadas ao longo do curso.

Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Aprimorar conhecimentos de um ramo da física, preparatórios às disciplinas de operações unitárias e de fenômenos de transporte.
- Explorar com maiores detalhes as relações existentes entre temperatura, pressão e volume para substâncias puras e misturas.
- Abordar aspectos qualitativos (descrição de diagramas), teóricos (modelagem) e experimentais (práticas em laboratório).

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Apresentar os princípios fundamentais da termodinâmica: sistema, volume de controle, processos e ciclos, estado, propriedade, trabalho e calor.

**Atividade prática 01:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 1.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – LEIS DA TERMODINÂMICA E RELAÇÃO P-V-T E FUNÇÃO GERADORA DE GIBBS RESIDUAL PARA SUBSTÂNCIAS PURAS E MISTURAS

Apresentar e aplicar as Leis da termodinâmica em processos químicos. Trabalhar os conceitos de funções e coordenadas termodinâmicas: cálculo de propriedades de fluidos puros e de misturas.

**Atividade prática 02:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em laboratório de termodinâmica.

**TDE 02** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 2.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – PROPRIEDADES DE MISTURAS LÍQUIDAS E FUNÇÃO GERADORA DE GIBBS EM EXCESSO

Trabalhar os conceitos, definições e aplicações das propriedades de misturas líquidas e função geradora de gibbs em excesso. condução de calor unidimensional em estado estacionário. Avaliar os modelos de coeficiente de atividade (Ex.: Van Laar, Margules, Wilson, NRTL, UNIQUAC, etc.).

**Atividade prática 03:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em laboratório de termodinâmica.

**TDE 03** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 3.

## METODOLOGIA

Visando desenvolver as competências apresentadas, as aulas são desenvolvidas de forma variada e tem como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, podem ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos, e a contextualização ocorre através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos – TDEsno total de 20h, envolvendo resolução de exercícios e problemas reais com e sem auxílio de softwares específicos com a aplicação dos conceitos trabalhados.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina propõe verificar se as competências pretendidas neste plano de ensino foram adquiridas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SMITH, J.M.; VAN NESS, H.C.; ABBOTT, M.M. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 5a Edição, 2000.

VAN WYLEN, Gordon John; SONNTAG, Richard E.; BORGNAKKE, C. Fundamentos da termodinâmica clássica. São Paulo: Edgard Blücher, 2012. xii, 589 p.

SANDLER, S.I. Chemical and Engineering Thermodynamics. John Wiley & Sons, 3rd Edition, 1999.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

POLING, B.E.; PRAUSNITZ, J.M.; O'CONNELL, J.P. The Properties of Gases and Liquids. McGraw-Hill Book Company, 5th edition, 2001.

REID, Robert C; PRAUSNITZ, John M; POLING, Bruce E. The properties of gases and liquids. 4th ed New York (USA): McGraw-Hill, 1988. x, 741p.

BEJAN, Adrian. Advanced engineering thermodynamics. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2006. 920 p.

BORGNAKKE, C; SONNTAG, Richard E. Fundamentos da termodinâmica. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. xviii, 461 p.

MORAN, Michael J. et al. Princípios de termodinâmica para engenharia. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 820 p.

ÇENGEL, Yunus A.; BOLES, Michael A. Termodinâmica. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Transferência de Massa**

**Código: 30-250**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-Requisitos: 10-153 e 30-245**

## **EMENTA**

Mecanismos físicos da transferência de massa. Lei de Fick. A equação diferencial da difusão de massa. Teorias do filme, da camada limite e da penetração. Transferência de massa unidirecional. Equações da conservação da massa e das espécies química. A equação da continuidade para uma espécie química e para diversos sistemas de coordenadas. Transferência convectiva de massa. Transferência de massa entre fase. Analogias e aplicações.

## **OBJETIVOS**

A disciplina visa adquirir conhecimentos sobre transferência de massa compreendendo o inter-relacionamento das diversas áreas da engenharia química, apresentadas ao longo do curso. Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Reconhecer os mecanismos de transferência de massa, aplicar as equações (diferencial, conservação, continuidade, entre outras) relacionadas a transferência de massa.

- Aplicar as equações/modelos para estimar o coeficiente difusivo de massa.
- Avaliar processos que utilizam a transferência de massa.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Apresentar os conceitos fundamentais de transferência de massa.

**Atividade prática 01:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 1.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR

Apresentar os mecanismos de transferência de massa: Difusão e Convecção, além da combinação de ambos. Trabalhar os conceitos fundamentais de transferência de massa unidimensional em estado estacionário (com e sem reação química). Mecanismos físicos da convecção de massa

**Atividade prática 02:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em laboratório de transferência de massa com estudo dos mecanismos de transferência de massa.

**TDE 02** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 2.

## METODOLOGIA

Visando desenvolver as competências apresentadas, as aulas são desenvolvidas de forma variada e tem como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, podem ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos, e a contextualização ocorre através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos – TDEs no total de 20h, envolvendo resolução de exercícios e problemas reais com e sem auxílio de softwares específicos com a aplicação dos conceitos trabalhados.

## AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina propõe verificar se as competências pretendidas neste plano de ensino foram adquiridas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

INCROPERA, F. P. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

ÇENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

CREMASCO, Marco Aurélio. Fundamentos de transferência de massa. Campinas: Unicamp, 1998.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CANEDO, Eduardo Luis. Fenômenos de transporte. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

BIRD, R. B.; STEWART, W. E; LIGHTFOOT, E. N. Transport phenomena. New York (USA): John Wiley & Sons, c1960.

FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. Introdução à mecânica dos fluidos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xiv, 710 p

WELTY, James R. Fundamentals of momentum, heat, and mass transfer. 4th ed New York: John Wiley & Sons, 2001.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Transferência de Calor**

**Código: 30-251**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-Requisitos: 10153**

### **EMENTA**

Mecanismos físicos da transferência de calor. Lei de Fourier. A equação geral da condução unidimensional e bidimensional. Regime permanente e transiente. Sistemas com conversão interna. Resistência térmica e paredes compostas. Superfícies estendidas. Método da capacitância global. Transferência de calor convectiva. Equação da energia. Similaridade na camada limite. Convecção em escoamentos externos. Convecção em escoamentos internos. Convecção livre.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa adquirir conhecimentos sobre transferência de calor compreendendo o inter-relacionamento das diversas áreas da engenharia química, apresentadas ao longo do curso.

Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Reconhecer os mecanismos de transferência de calor, aplicar a equação diferencial da condução de calor em regime permanente e transiente para diferentes geometrias.
- Aplicar as equações da convecção para estimar o coeficiente convectivo de calor.
- Avaliar processos que utilizam a transferência de calor e realizar projetos térmicos de dispositivos de transferência de calor.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

#### **UNIDADE DE ENSINO 01 – CONCEITOS FUNDAMENTAIS**

Apresentar os conceitos fundamentais de transferência de calor, dimensões e unidades, regime estacionário e não-estacionário, taxa e fluxo e lei da conservação

**Atividade prática 01:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 01.

#### **UNIDADE DE ENSINO 02 – MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR**

Apresentar os mecanismos de transferência de calor: Difusão (condução), Convecção e Radiação, além da combinação de ambos. Trabalhar os conceitos fundamentais de transferência de calor para os regimes estacionário sobre sistemas simples em coordenadas retangulares (série e paralelo), cilíndricas e esféricas (parede plana e composta).

**Atividade prática 02:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em laboratório de transferência de calor com estudo dos mecanismos de transferência de calor em equipamentos e materiais.

**TDE 02** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 02.

#### **UNIDADE DE ENSINO 03 – CONDUÇÃO BIDIMENSIONAL EM REGIME ESTACIONÁRIO**

Trabalhar os conceitos, definições e aplicações da condução de calor unidimensional em estado estacionário. Avaliar as propriedades térmicas: condutividade e difusividade térmica. Equação diferencial da condução de calor. Paredes planas e radiais com e sem geração de calor. Raio crítico de isolamento, e superfícies estendidas (aletas). Condução de calor em estado transiente, método da capacitância global e método diferencial.

**Atividade prática 02:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em laboratório de transferência de calor.

**TDE 03 –** Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 03.

## **METODOLOGIA**

Visando desenvolver as competências apresentadas, as aulas são desenvolvidas de forma variada e tem como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, podem ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos, e a contextualização ocorre através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos – TDEs no total de 20h, envolvendo resolução de exercícios e problemas reais com e sem auxílio de softwares específicos com a aplicação dos conceitos trabalhados na área da engenharia térmica.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina propõe verificar se as competências pretendidas neste plano de ensino foram adquiridas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial. As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

INCROPERA, F. P. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

BEJAN, A.; ZERBINI, E. J. Transferência de Calor. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DEWITT, D. P.; SILVA, C. A. B. Introdução a engenharia de sistemas térmicos: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SHIMIDT, F. W.; HENDERSON, R. E.; WOLGEMUTH, C. H.; MOREIRA, J. R. S. Introdução as ciências térmicas: termodinâmica dos fluidos e transferência de calor. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

HOLMAN, J.P. Heat Transfer. 9.ed Boston: MC Graw-Hill, 2002.

MALISKA, C. R.. Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional. 2.ed. São Paulo: LTC, 2004.

KREITH, FRANK; YAMANE, EITARO (Trad.). Princípios da transmissão de calor. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

BURMEISTER, Louis C. Convective Heat Transfer. New York: Wiley. 1984

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Projeto Integrador EQ – B**

**Código: 30-252**

**Carga Horária: 60h**  
**Créditos: 03**  
**Co-requisitos: 30-250 30-251**

### **EMENTA**

Inserção dos acadêmicos ao contexto da junção de saberes relacionados aos fenômenos de transferência de calor e massa, unindo as novas tecnologias, apontando o papel do engenheiro como agente transformador.

### **OBJETIVOS**

Aprender de forma autônoma; Atuar em situações e contextos complexos; Conhecer e consolidar os conceitos básicos da utilização em conjunto de saberes relacionados aos fenômenos de transferência de calor e massa e inovações tecnológicas destes conteúdos; Entender o papel do engenheiro no contexto da inovação.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

Os conteúdos curriculares desta disciplina são elaborados por demanda a cada nova edição em função do caráter dinâmico relacionado ao objetivo a que ela se propõe.

### **METODOLOGIA**

O Projeto Integrador EQ-B será desenvolvido por meio da resolução de problemas reais de forma autônoma, buscando o aprimoramento por inovação ou evolução, inserindo o acadêmico às tendências tecnológicas globais. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 30 horas previstas nesta disciplina, constam 30 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço – e desenvolvidas em caráter disciplinar e/ou transversal.

### **AVALIAÇÃO**

Conforme descrito no manual de Procedimentos para Elaboração do Projeto Integrador EQ -B.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

INCROPERA, F. P. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.  
ÇENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.  
SHIMIDT, F. W.; HENDERSON, R. E.; WOLGEMUTH, C. H.; MOREIRA, J. R. S. Introdução as ciências térmicas: termodinâmica dos fluidos e transferência de calor. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CANEDO, Eduardo Luis. Fenômenos de transporte. Rio de Janeiro: LTC, 2010.  
FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. Introdução à mecânica dos fluidos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.  
WELTY, James R. Fundamentals of momentum, heat, and mass transfer. 4th ed New York: John Wiley & Sons, 2001.  
HOLMAN, J.P. Heat Transfer. 9.ed Boston: MC Graw-Hill, 2002.  
MALISKA, C. R.. Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional. 2.ed. São Paulo: LTC, 2004.

## 6º SEMESTRE

### DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

Disciplina: Química Analítica Quantitativa

Código: 10-173

Carga Horária: 80h

Créditos: 04

Pré-requisitos: 10-171

### EMENTA

Abordagem teórica e experimental de: amostragem e preparação de amostras, estudo de interferentes em análise química, análise quantitativa inorgânica clássica: volumetria e gravimetria, além de erros na análise quantitativa.

### OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver as seguintes habilidades e competências:

Desenvolver e interpretar metodologias envolvendo a “Análise Química Quantitativa Clássica”;

Interpretar os resultados de uma “Análise Química Quantitativa Clássica”;

Possibilitar a seleção da melhor metodologia analítica - “Amostragem, Preparo e Análise Química Quantitativa” - face as propriedades físico-químicas das amostras e dos analitos de interesse, contribuindo para uma posterior aplicação nas práticas profissionais;

Dominar as práticas analíticas envolvidas em uma análise quantitativa.

Buscando-se atender essas competências, os seguintes objetivos são apresentados:

Compreender os fundamentos da química analítica quantitativa e estabelecer relações com as etapas (amostragem, preparação da amostra e análise) envolvidas em uma análise quantitativa;

Identificar a acuracidade de uma análise quantitativa (erros, exatidão, precisão);

Conhecer as técnicas da análise gravimétrica, suas etapas (precipitação, filtração, secagem ou calcinação e pesagem, e erros vinculados as mesmas;

Conceituar solução padrão e diferenciar padrões primários e secundários;

Compreender os conceitos envolvidos com a volumetria, bem como os diferentes modelos matemáticos que podem ser empregados em análise volumétrica;

Identificar as reações químicas envolvidas nas análises volumétricas e, com isso, o indicador mais apropriado e a metodologia mais adequada;

Conhecer as principais práticas e rotinas envolvidas na análise química quantitativa clássica;

Desenvolver no estudante a habilidade de desenvolver e implementar a(s) técnica(s) de amostragem adequada(s) ao problema abordado, bem como os procedimentos de preparação (dissolução, decomposição, etc) de amostra e de análise quantitativa por gravimetria ou volumetria.

### CONTEÚDOS CURRICULARES

#### UNIDADE DE ENSINO 1: INTRODUÇÃO A QUÍMICA ANALÍTICA QUANTITATIVA E SUAS APLICAÇÕES.

Desenvolver noções referentes aos conceitos de Química Analítica Quantitativa, etapas de uma análise, erros, acurácia, bem como suas aplicações no cotidiano para a análise de diferentes analitos (íons ou compostos moleculares) em distintas matrizes, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para compreender e avaliar preliminarmente o método a ser empregado em uma análise quantitativa.

**Atividade prática:** Conhecer normas e condutas de segurança para a prevenção de acidentes em laboratório químico; Identificar e aprender a usar equipamentos de proteção; Realizar

práticas que possibilitem o conhecimento e a utilização de instrumentação, técnicas e procedimentos básicos de laboratório destinado a análise química quantitativa, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 01.

### **UNIDADE DE ENSINO 2: ANÁLISE GRAVIMÉTRICA**

Conceituar Gravimetria; Identificar as etapas (extração, precipitação seletiva, filtração, secagem, calcinação e pesagem), bem como as peculiaridades e erros vinculados as mesmas, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para propor, compreender e avaliar um método Gravimétrico a ser empregado em uma análise quantitativa.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados a utilização de instrumentação, técnicas e procedimentos básicos de laboratório envolvidos em uma análise gravimétrica, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 02.

### **UNIDADE DE ENSINO 3: ANÁLISE VOLUMÉTRICA**

Conceituar volumetria, solução padrão, padrão primário e indicadores, bem como os critérios para suas escolhas; Apresentar e aplicar os modelos matemáticos empregados em uma análise volumétrica; Apresentar os tipos de reações químicas (ácido- base, precipitação, complexação e oxidação-redução) presentes em uma análise volumétrica e suas peculiaridades, como tipo de indicador e metodologias, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para propor e avaliar métodos volumétricos a serem empregados em uma análise quantitativa.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados a utilização de instrumentação, técnicas e procedimentos básicos de laboratório envolvidos com os diferentes métodos volumétricos, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

### **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a

aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;  
As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas, entre outros.

Dentre as atividades a serem realizadas durante as 80 horas previstas nesta disciplina, constam 15 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ATKINS, P. JONES, L. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2001.

HARRIS, D. C. Análise Química Quantitativa. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

MENDHAM, J. Vogel: Análise Química Quantitativa. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

KOTZ, J.C.; TREICHEL JUNIOR, P. Química e Reações Químicas. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

OHLWEILER, O. A. Química Analítica Quantitativa. Rio de Janeiro: LTC, 1974.

SKOOG, D.A.; WEST, D.M; HOLLER, F. J. Fundamentals of Analytical Chemistry. Orlando: Saunders College Publishing, 1996.

VAITSMAN, D.S.; BITTENCOURT, O. A. Ensaio Químicos Qualitativos. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

VOGEL, A. Química Analítica Qualitativa. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1981.

## **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Química Orgânica Experimental**

**Código: 10-174**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-Requisitos:**

**Co-requisitos:**

### **EMENTA**

Desenvolvimento experimental de rotas sintéticas de produção de aromatizantes, corantes, sabões e detergentes, reações de polimerização e óxido redução. Técnicas de isolamento purificação e a caracterização dos produtos.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver habilidades experimentais para execução de rotas sintéticas e caracterização dos produtos.

Buscando-se atender essas competências, os seguintes objetivos específicos são

apresentados:

- Desenvolver a autonomia no que tange o estudo, a interpretação, a compreensão, discussão e a solução de problemas;
- Analisar e compreender os fenômenos químicos por meio de experimentação;
- Promover a cooperação no estudo em grupo, concentração, atenção e respeito ao grupo nas aulas;
- Compreender o desenvolvimento das principais rotas sintéticas;
- Conhecer os métodos de isolamento, purificação e caracterização dos produtos e cálculos de rendimento

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – REAÇÕES DE ESTRIFICAÇÃO, TRANSESTERIFICAÇÃO E SAPONIFICAÇÃO

Esta unidade visa apresentar as principais técnicas de produção de ésteres e seus derivados (síntese de aromatizantes, analgésicos, biodiesel, sabões e detergentes entre outros). Conhecer métodos de extração líquido-líquido, destilação fracionada e/ou cromatografia para isolamento dos compostos de interesse. Determinar constantes físicas dos produtos e os rendimentos teóricos e experimentais.

**Atividade prática:** Realização de rotas sintéticas

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 01

### UNIDADE DE ENSINO 02 – PREPARAÇÃO DE COMPOSTOS NITROGENADOS

Esta unidade visa desenvolver noções práticas sobre sínteses de compostos nitrogenados via reações de substituição eletrolítica aromática usando como modelo reações de nitração, síntese de amidas através de reações de substituição nucleofílica, e reações de aminas aromáticas para preparação de sais de diazônio.

**Atividade prática:** Realização de rotas sintéticas de síntese de acatanilida, corantes azoicos e nitrofenol. Separação dos isômeros orto- e para- do nitrofenol pelas técnicas cromatográficas.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 02

### UNIDADE DE ENSINO 03 – PRODUÇÃO DE SABÕES E DETERGENTES, REAÇÕES DE POLIMERIZAÇÃO E OXIDAÇÃO

Esta unidade visa desenvolver noções práticas sobre reações de polimerização, oxidação e desidratação dos álcoois.

**Atividade prática:** reações de polimerização do metacrilato, produção de resinas uréia- formol e gliptal – poliéster. Noções sobre reações de desidratação e oxidação de álcoois.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo o os conteúdos da Unidade 03

## METODOLOGIA

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas serão desenvolvidas de forma

variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), ativa e sócio interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes a disciplina, poderão ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos. A contextualização se dará através da resolução de problemas reais. As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem. A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros conforme normativas da Reitoria para Graduação Ativa. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 80 horas previstas nesta disciplina, constam 10 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço.

### **AValiação**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

STRACKE, M. P; NUNES, I. dos Santos. Experimentando a química orgânica. Curitiba: Appris, 2017

SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. Química orgânica 1. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

PELISSON, M. M. M. Mecanismos de reações orgânicas. São José dos Campos: Poliedro,

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ALLINGER, N. L. Química orgânica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

MEISLICH, H.; NECHAMKIN, H.; SHAREFKIN, J. Química orgânica: 427 problemas suplementados. São Paulo: Makron Books, 1994.

WARREN, Stuart. Organic synthesis: the disconnection approach. Trowbridge: John Wiley & Sons, 2000

QUIÑOÁ, E.; RIGUERA, R. Questões e exercícios de química orgânica: um guia de estudo e auto-avaliação. São Paulo: Makron Books, 1995.

MCMURRY, J. Química orgânica. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

### **DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

**Disciplina: Química Analítica Instrumental**

**Código: 10-175**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-requisitos: 10-173**

## EMENTA

Erros analíticos e instrumentais; Preparação de amostra; Métodos instrumentais de análise: Espectrofotometria no Ultravioleta-Visível, Espectroscopia de Absorção e Emissão Atômica, Cromatografia Líquida e Gasosa.

## OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver as seguintes habilidades e competências:

Compreender os fundamentos e peculiaridades relacionadas a análise instrumental envolvendo métodos óticos e cromatográficos;

Desenvolver habilidades relacionadas ao preparo de amostras, escolha da instrumentação mais adequada e interpretação dos resultados; considerando a sensibilidade, seletividade, repetibilidade, reprodutibilidade, exatidão e precisão do método selecionado;

Possibilitar a seleção da melhor metodologia analítica - "Amostragem, Preparo e Análise" - face as propriedades físico-químicas das amostras e dos analitos de interesse, contribuindo para uma posterior aplicação nas práticas profissionais;

Dominar as práticas analíticas envolvidas em uma análise instrumental.

Buscando-se atender essas competências, os seguintes objetivos são apresentados:

Compreender os fundamentos e peculiaridades envolvidos na amostragem e preparação da amostra;

Compreender os fundamentos e peculiaridades envolvidos em diferentes métodos (óticos e cromatográficos) que podem ser empregados em uma análise instrumental;

Identificar a acuracidade de uma análise instrumental (erros, limite de detecção, limite de quantificação, exatidão, precisão, reprodutibilidade, repetibilidade,...);

Conhecer as principais práticas e rotinas envolvidas na análise química instrumental;

Desenvolver no estudante a habilidade de desenvolver e implementar a(s) técnica(s) de amostragem adequada(s) ao problema abordado, bem como os procedimentos de preparação (dissolução, decomposição, etc) de amostra, bem como a melhor metodologia de análise instrumental face as propriedades físico-químicas da matriz e do analito.

Desenvolver no estudante a habilidade de escolher e aplicar a metodologia mais adequada à solução dos problemas analíticos em geral, assim como interpretar resultados de análises químicas

Dentre as atividades a serem realizadas durante as 80 horas previstas nesta disciplina, constam 10 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 1: INTRODUÇÃO A QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

Desenvolver noções referentes aos conceitos de Química Analítica Instrumental, tais como Algarismos significativos, tipos de erros, exatidão, precisão, repetibilidade, reprodutibilidade, limite de detecção e limite de quantificação, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para compreender, interpretar e validar resultados analíticos instrumentais.

**Atividade prática:** Conhecer normas e condutas de segurança para a prevenção de acidentes em laboratório químico; Identificar e aprender a usar equipamentos de proteção; Realizar práticas que possibilitem o conhecimento e a utilização de instrumentação, técnicas e procedimentos básicos de laboratório destinado a análise química instrumental, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos

da Unidade 01.

### **UNIDADE DE ENSINO 2: PREPARAÇÃO DE AMOSTRA**

Desenvolver noções referentes aos conceitos de preparação de amostra, tais como amostragem, abertura e/ou decomposição da amostra, tipos de extração (sólido-líquido, líquido-líquido, em fase sólida, entre outras, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para identificar e/ou escolher a melhor metodologia empregada no preparo de amostra, considerando a matriz (inorgânica ou orgânica) e o analito a ser analisado.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental, mediante a utilização de procedimentos relacionados ao preparo de amostra, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas a rotinas laboratoriais.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 02.

### **UNIDADE DE ENSINO 3: MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS**

Desenvolver noções referentes aos conceitos e aplicações relacionados a espectroscopia molecular (UV-Vis.) e atômica, técnicas e instrumentação (funcionamento e componentes), a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para escolher a melhor metodologia empregada na análise de determinado analito.

**Atividade prática:** Atividade prática: Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental, mediante a utilização de procedimentos relacionados à Espectroscopia Molecular e Atômica, afim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas ao emprego desta técnica.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

### **UNIDADE DE ENSINO 4: MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS**

Desenvolver noções referentes aos conceitos e aplicações relacionados a cromatografia líquida (CLAE) e gasosa molecular (CG), técnicas e instrumentação (funcionamento e componentes), a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para escolher a melhor metodologia frente a determinado analito.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental, mediante a utilização de procedimentos relacionados à Cromatografia Líquida e Gasosa em uma análise, afim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas ao emprego desta técnica.

**TDE 04** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

### **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos,

discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas, entre outros.

Dentre as atividades a serem realizadas durante as 80 horas previstas nesta disciplina, constam 20 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço – e desenvolvidas em caráter disciplinar e/ou transversal.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SKOOG, D.A.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S.R. Princípios de análise instrumental. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HARRIS, D. C. Análise química quantitativa. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

MENDHAM, J. Vogel análise química quantitativa. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ATKINS, P. JONES, L. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CIOLA, R. Fundamentos da Cromatografia a Líquido Alto Desempenho: HPLC. São Paulo: Ed. Blucher, 2000.

EWING, G. W. Métodos Instrumentais de Análise Química. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. (Org.). Fundamentos de cromatografia. Campinas: UNICAMP, 2007.

KRUG, F. J. (Org.). Métodos de preparo de amostras: fundamentos sobre preparo de amostras orgânicas e inorgânicas para análise elementar, São Paulo: Piracicaba, 2008.

SETTLE, F. A. (Org.). Handbook of instrumental techniques for analytical chemistry, New York: Prentice-Hall, 1997.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Operações Unitárias de Sólidos Particulados**

**Código: 30-253**

**Carga Horária: 80h (Teórica – 80) (Prática – 00)**

**Créditos: 4**

## EMENTA

Operações unitárias envolvendo sólidos particulados: divisão, transporte, armazenamento e peneiramento. Operações unitárias para separação: filtração, flotação, centrifugação, fluidização, ciclones e hidro ciclones, câmara de poeira, sedimentação.

## OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver habilidades para reconhecer as operações unitárias que envolvem sólidos particulados e princípios da mecânica dos fluidos. Selecionar e projetar sistemas que envolvam sólidos particulados para operações de separação. Aplicar os conhecimentos de operações unitárias para correlacionar os conteúdos estudados com processos industriais da Engenharia Química.

Ao término da disciplina, o aluno deve ser capaz de atingir total ou parcialmente as seguintes competências:

- Formular e conceber soluções, analisando aspectos operacionais que envolvendo os Processos Industriais da Engenharia Química.
- Dimensionar e determinar os parâmetros construtivos relacionados aos principais equipamentos que envolvem os sólidos particulados.
- Capacitar o aluno a projeção e seleção de equipamentos.
- Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.
- Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, que possibilitem a solucionar problemas que envolvam sólidos particulados para operações de separação.
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teóricos e/ou práticos.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – FRAGMENTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

1. Caracterização de sólidos particulados; Fragmentação de sólidos; Equipamentos e aplicações industriais; Modelos de estimativa do consumo energético. 2. Peneiramento: Equipamentos Industriais para separação granulométrica; Modelos de distribuição granulométrica.

**Atividades práticas:** Exercícios de fixação do conteúdo e análise de artigo científico.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 01. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – TRANSPORTE E SEPARAÇÃO DE SÓLIDOS

3. Transporte de sólidos: Equipamentos e aplicações industriais; Dimensionamento de transportadores; Armazenamento de sólidos; Tipos de armazenamentos; Aplicações industriais. 4. Operações de Separação Solido-Fluido: a) Ciclones e Hidrociclones: Equipamentos e aplicações industriais; Dimensionamento de ciclones e hidrociclones; b) Câmaras gravitacionais (Poeira): Dimensionamento de Câmaras gravitacionais. c) Separação magnética: Equipamentos e aplicações industriais. 5. Leitos de Sólidos: Leito Fixo; Leito Fluidizado; Aplicações industriais; dimensionamento de equipamentos.

**Atividades práticas:** Exercícios de fixação do conteúdo.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 02. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – SEDIMENTAÇÃO E FLOTAÇÃO

6. Sedimentação: Equipamentos e aplicações industriais; Dimensionamento de sistemas de sedimentação. 7. Flotação: Equipamentos industriais e aplicações da flotação; Dimensionamento de sistemas de flotação.

**Atividades práticas:** Exercícios de fixação do conteúdo e análise de artigo científico.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 03. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### UNIDADE DE ENSINO 04 – CENTRIFUGAÇÃO E FILTRAÇÃO

8. Centrifugação: Centrifugas e aplicações industriais; Escalonamento de Centrifugas. 9. Filtração: Tipos de filtros; Filtração a pressão constante; Filtração a vazão constante; Filtração por membranas; Dimensionamento de sistemas de filtração.

**Atividades práticas:** Exercícios de fixação do conteúdo.

**TDE 04** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 04. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### METODOLOGIA

Os conteúdos serão trabalhados privilegiando o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes, desenvolvimento de atividades e resolução de exercícios, exposição oral e dialogada, discussões, debates e questionamentos. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h.

### AVALIAÇÃO

O desempenho acadêmico será avaliado de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo em número mínimo de duas, sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições e/ou seminários. Os Trabalhos Discentes Efetivos terão peso de 20% da nota média final (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas).

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FOUST, Alan S et al. Princípios das operações unitárias. Rio de Janeiro: LTC, 2012.  
GAUTO, M; ROSE, G. Processos e operações unitárias da indústria química, ciência moderna. 2011.  
EARLE, R.L. Ingenieria de los alimentos: las operaciones basicas del procesado de los alimentos. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1988.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TERRON, L. R. Operações unitárias para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros. LTC, 2012.  
CREMASCO, M. A. Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos. Sao Paulo: Blucher, 2012.  
GOMIDE, Reynaldo. Operações unitárias. Sao Paulo: R. Gomide, 1980-1993.  
BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. Manual de operações unitárias. Londres: Hemus, 2004.  
POMBEIRO, Armando J. Lataurette O. Técnicas e operações unitárias em química

laboratorial. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Projeto Integrador EQ – C**

**Código: 30-254**

**Carga Horária: 60h**

**Créditos: 03**

**Co-requisitos: 30-253**

### **EMENTA**

Inserção dos acadêmicos ao contexto da junção de saberes relacionados as operações unitárias de sólidos particulados, unindo as novas tecnologias, apontando o papel do engenheiro como agente transformador.

### **OBJETIVOS**

Aprender de forma autônoma; Atuar em situações e contextos complexos; Conhecer e consolidar os conceitos básicos da utilização em conjunto de saberes relacionados operações unitárias de sólidos particulados e inovações tecnológicas destes conteúdos; Entender o papel do engenheiro no contexto da inovação.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

Os conteúdos curriculares desta disciplina são elaborados por demanda a cada nova edição em função do caráter dinâmico relacionado ao objetivo a que ela se propõe.

### **METODOLOGIA**

O Projeto Integrador EQ-C será desenvolvido por meio da resolução de problemas reais de forma autônoma, buscando o aprimoramento por inovação ou evolução, inserindo o acadêmico às tendências tecnológicas globais. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 30 horas previstas nesta disciplina, constam 30 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço – e desenvolvidas em caráter disciplinar e/ou transversal.

### **AValiação**

Conforme descrito no manual de Procedimentos para Elaboração do Projeto Integrador EQ -C.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FOUST, Alan S et al. Princípios das operações unitárias. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

GAUTO, M; ROSE, G. Processos e operações unitárias da indústria química, ciência moderna. 2011.

SKOOG, D.A.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S.R. Princípios de análise instrumental. Porto Alegre: Bookman, 2009.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

TERRON, L. R. Operações unitárias para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros. LTC, 2012.

ATKINS, P. JONES, L. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CIOLA, R. Fundamentos da Cromatografia a Líquido de Alto Desempenho: HPLC. São Paulo: Ed. Blucher, 2000.

EWING, G. W. Métodos Instrumentais de Análise Química. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

CREMASCO, M. A. Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos. São Paulo: Blucher, 2012.

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS**  
**Disciplina: Metodologia Científica A – on-line**  
**Código: 70-1103**  
**Carga Horária: 40h (Teórica: 40h)**  
**Créditos: 02**  
**Pré-Requisitos: 1.500h**

### **EMENTA**

Pesquisa como produção de conhecimento, Pesquisa Bibliográfica, Bibliometria (métodos estatísticos para analisar e construir indicadores sobre a evolução da informação científica) e Trabalho Científico (etapas para elaboração de uma monografia e textos científicos).

### **OBJETIVOS**

Desenvolver as habilidades para escrever um projeto de pesquisa. Possibilitar o conhecimento das diferentes fases de uma pesquisa, desde a pesquisa bibliográfica até à redação de um trabalho. Desenvolver as habilidades para escrever um projeto de pesquisa. Possibilitar o conhecimento das diferentes fases de um a pesquisa, desde a pesquisa bibliográfica até à redação de um trabalho. Desenvolver as habilidades para escrever um projeto de pesquisa. Possibilitar o conhecimento das diferentes fases de um a pesquisa, desde a pesquisa bibliográfica até à redação de um trabalho.

A disciplina visa desenvolver as habilidades para elaboração de um projeto de pesquisa, além de possibilitar o conhecimento das diversas técnicas de pesquisa. Estabelecer procedimentos para coleta, apresentação, tratamento e interpretação de dados. Mostrar as etapas para elaboração e divulgação de um trabalho de pesquisa. Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Ser capaz de identificar as etapas do método científico e caracterizar os passos do processo de pesquisa;
- Ser capaz de identificar e caracterizar as partes componentes de um projeto de pesquisa;
- Ser capaz de realizar uma pesquisa bibliométrica sobre um tema de pesquisa;
- Ser capaz de aplicar as normas técnicas da metodologia científica em seu estudo e identificar as partes de um projeto de pesquisa;
- Ser capaz de elaborar um projeto de pesquisa, dentro de uma metodologia científica coerente e de viável execução;

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

#### **UNIDADE DE ENSINO 01 – PESQUISA COMO PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO**

Trabalhar a relação entre universidade e produção de conhecimento científico e qual a função social da pesquisa, noções gerais, conceito e os tipos de pesquisas existentes, como estudos de caso, bibliográficas, descritivas e experimentais.

#### **UNIDADE DE ENSINO 02 – PESQUISA BIBLIOGRÁFICA**

Esta unidade visa apresentar as diferentes fases da pesquisa bibliográfica, elementos como palavras – chaves, descritores como fazer a seleção de fontes de informações, fontes eletrônicas e base de dados, fontes impressas (periódicos, monográficas e teses), localização e obtenção dos documentos

**Atividade prática 01:** Realização de atividade sobre o conteúdo abordado na Unidade de Ensino 02.

#### **UNIDADE DE ENSINO 03 – BIBLIOMETRIA**

Esta unidade visa trabalhar com a técnica de bibliometria que aplica métodos estatísticos e matemáticos para analisar e construir indicadores sobre a dinâmica e evolução da informação

científica e tecnológica de determinado assunto, como identificar tendências, estudar dispersão e obsolescências dos campos científicos, medir o impacto das publicações, identificar autores e instituições mais produtivos no assunto de interesse e monitorar o desenvolvimento de tecnologias.

#### **UNIDADE DE ENSINO 04 – TRABALHO CIENTÍFICO**

Esta etapa visa apresentar a estrutura de um trabalho de pesquisa, delimitação do assunto de pesquisa, objetivos, resumo, introdução, revisão de literatura, metodologia, normas que devem ser seguidas e formas de citações.

**Atividade prática 02:** Realização de atividade sobre o conteúdo abordado na Unidade de Ensino 04.

#### **UNIDADE DE ENSINO 05 – TRABALHO CIENTÍFICO**

Esta etapa visa apresentar formas de análise de dados, tratamento estatístico nos resultados, interpretação dos dados, conclusão, referências bibliográficas, formas de divulgação da pesquisa e comunicação científica oral e escrita.

**Atividade prática 03:** Realização de atividade sobre o conteúdo abordado na Unidade de Ensino 03.

#### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas são desenvolvidas sob a forma de EaD – Ensino à Distância, fazendo-se o uso de plataformas digitais onde o todo o conteúdo e materiais de aula são disponibilizados. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, são usados recursos digitais vinculados à plataforma de trabalho para comunicação com alunos, exposição das aulas e a postagem das tarefas desenvolvidas, bem como as atividades de orientações de trabalhos, que serão também de forma virtual por videoconferência.

#### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas, seminários e realização de trabalhos. As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

PEREIRA, J. Matias. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. 3ª ed., São Paulo: Atlas, 2012.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 5.ed., rev. amp. São Paulo: Atlas, 2010.

FRANCO, Jeferson José Cardoso. **Como elaborar trabalhos acadêmicos nos padrões da ABNT aplicando recursos de informática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MORAIS, J. F. Regis de. **Ciência e tecnologia: Introdução metodológica e crítica**. São Paulo: Cortez & Moraes, 1977.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru (Coord.). **Administração do processo de inovação tecnológica**. São Paulo: Atlas, 1980.

FURASTÉ, P. A. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico: com Explicitação das Normas**

da ABNT. 15ª ed., Porto Alegre: [s.n.], 2010.

DANTAS, Rubens Alves. **Engenharia de avaliações**: uma introdução à metodologia científica. 2. ed. São Paulo: Pini, 2005.

BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia**: Um guia para a iniciação científica. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.

## 7º SEMESTRE

### DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**DISCIPLINA: Projeto Integrador – Empreendimentos de Engenharia EQ**

**CÓDIGO: 30-1018**

**CARGA HORÁRIA: 60h**

**CRÉDITOS: 03**

**Pré-Requisitos: 1.200h**

**Correquisitos: 60-1129**

### EMENTA

São trabalhadas a formação empreendedora fazendo-se o levantamento de oportunidades, plano de negócio e a análise de viabilidade, bem como a pesquisa de mercado e o levantamento dos requisitos para o produto ou serviço de um empreendimento de engenharia.

### OBJETIVOS

Despertar o interesse e desenvolver habilidades para o empreendedorismo, explorando oportunidades e as potencialidades de um empreendimento de engenharia e o cenário onde se insere. Fazer também uma pesquisa mercadológica observando aceitação do produto ou serviço, verificando seus principais requisitos, além de desenvolver o pensamento crítico quanto ao desenvolvimento de produtos ou serviços que atendam as demandas de mercado. Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras;
- Levantar oportunidades de empreendimento;
- Delimitar o empreendimento;
- Desenvolver um plano de negócio;
- Analisar a viabilidade técnico econômica do empreendimento;
- Conhecer o mercado onde se insere o empreendimento;
- Levantar os principais requisitos para o produto ou serviço de engenharia;
- Definir o projeto conceitual do produto ou serviço de engenharia.
- Constituir e preparar-se para liderar o empreendimento em todos os seus aspectos de produção, finanças, de pessoal e de mercado.

### CONTEÚDOS CURRICULARES

Os conteúdos curriculares desta disciplina são elaborados por demanda a cada nova edição em função do caráter dinâmico relacionado ao objetivo a que ela se propõe.

### METODOLOGIA

O Projeto Integrador – Empreendimentos de Engenharia EQ será desenvolvido por meio da aplicação prática dos conceitos relacionados ao empreendedorismo, visando avaliar seus impactos e inserindo o acadêmico no processo como agente de transformação social. O projeto será conduzido levando em consideração as principais ferramentas para o desenvolvimento e avaliação de um plano de negócio, pesquisa de mercado e a modelagem conceitual do produto ou serviço na área de engenharia. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 60 horas previstas nesta disciplina, constam 30 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto

acadêmico, ou (v) prestação de serviço – e desenvolvidas em caráter disciplinar e/ou transversal.

### **AVALIAÇÃO**

Conforme descrito no manual de Procedimentos para Elaboração do Projeto Integrador – Empreendimentos de Engenharia EQ.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BAXTER, Mike R. Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2016. 342 p. ISBN 9788521206149.

BRESSANT, John; TIDD, Joe. Inovação e Empreendedorismo. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019. 526 p. ISBN 978-85-8260-518-9.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. Business Model Generation: inovação em modelos de negócios. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013. 300 p. ISBN 9788576085508.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ROMEIRO FILHO, E. (Coord.) et al. Projeto do Produto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CASAROTTO FILHO, Nelson. Elaboração de projetos empresariais: análise estratégica, estudo de viabilidade e plano de negócio. São Paulo: Atlas, 2016. 248 p. ISBN 9788597006933.

MAGALDI, Sandro; SALIBI NETO, José. Gestão do amanhã: tudo o que você precisa saber sobre gestão, inovação e liderança para vencer na 4ª revolução industrial. 4. ed. São Paulo: Gente, 2018. 255 p. ISBN 9788545202295.

CRAWFORD, Merle; DI BENEDETTO, Anthony. Gestão de Novos Produtos. 11. ed. São Paulo: AMGH, 2015. 608 p. ISBN 9788580555417.

KNAPP, Jake; ZERATSKY, John; KOWITZ, Braden. Sprint: o método usado no Google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias. 1. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2017. ISBN: 9788551001523.

ROZENFELD, H. et al. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006. Biblioteca Virtual

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Operações Unitárias de Transferência de Calor**

**Código: 30257**

**Carga Horária: 80 horas**

**Créditos: 04**

**Pré - requisitos: 30247 e 30251**

### **EMENTA**

Evaporação. Cristalização. Psicrometria. Umidificação e desumidificação. Secagem.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver habilidades para reconhecer as operações unitárias que envolvem transferência de calor. Selecionar e projetar equipamentos de transferência de calor. Aplicar os conhecimentos de operações unitárias para correlacionar os conteúdos estudados com processos industriais da Engenharia Química. Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Compreender os princípios gerais de operações envolvendo transferência de calor.
- Verificar principais tipos de equipamentos de transferência de calor e aplicações práticas em processos industriais.
- Capacitar o aluno a projeção e seleção de equipamentos.
- Solucionar problemas de operações unitárias de transferência de calor em processos da Indústria Química.

- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teóricos e/ou práticos propostos pelo professor.
- Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES:**

#### **UNIDADE DE ENSINO 01 – EVAPORAÇÃO**

Desenvolver os conceitos básicos do Processo de evaporação e suas aplicações. Apresentar principais tipos de evaporadores. Esquematizar e resolver problemas de evaporação. Analisar desempenho de evaporadores de simples e múltiplos efeitos. Aplicar o balanço de massa e de energia para resolução de problemas. Desenvolver capacidade de análise, resolução e interpretação dos resultados.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 01. Tempo de desenvolvimento: 5h.

#### **UNIDADE DE ENSINO 02 – CRISTALIZAÇÃO**

Trabalhar conceitos e aplicações de Cristalização. Apresentar principais equipamentos. Verificar solubilidade de materiais. Estudar forma e geometria de cristais. Aplicar o balanço de massa e de energia para resolução de problemas. Desenvolver capacidade de análise, resolução e interpretação dos resultados.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 02 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 02. Tempo de desenvolvimento: 5h.

#### **UNIDADE DE ENSINO 03 – PSICROMETRIA**

Trabalhar os conceitos de psicrometria. Estudar as propriedades do ar. Usar as cartas psicrométricas. Desenvolver exercícios envolvendo psicrometria.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 03 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 03. Tempo de desenvolvimento: 1h.

#### **UNIDADE DE ENSINO 04 – UMIDIFICAÇÃO E DESUMIDIFICAÇÃO**

Apresentar os conceitos de umidificação e desumidificação. Verificar equipamentos e aplicações industriais. Esquematizar problemas de umidificação e desumidificação. Desenvolver capacidade de análise, resolução e interpretação dos resultados.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 04 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 04. Tempo de desenvolvimento: 4h.

## **UNIDADE DE ENSINO 05 – SECAGEM**

Apresentar os conceitos de secagem. Verificar equipamentos e aplicações industriais. Desenvolver capacidade de análise, resolução e interpretação dos resultados.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 05** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 04. Tempo de desenvolvimento: 5h.

## **METODOLOGIA**

Com a finalidade de desenvolver as competências inerentes à disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas), sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h, podendo envolver estudos de caso, pesquisas bibliográficas, resolução de problemas, produção de vídeos, construção de protótipos entre outras possibilidades. A fixação dos conteúdos será realizada por meio de resolução de exercícios e problemas, estudos de caso voltados a processos industriais. Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com contextualização e com estudos dirigidos), ativa e sócio-interacionista.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos valendo 20% da nota média final (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); e avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais).

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CREMASCO, M. A. Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

FOUST, Alan S et al. Princípios das operações unitárias. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

GAUTO, M. A.; ROSA, G. R. Processos e operações unitárias da indústria química. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BATCHELOR, G. K. An introduction to fluid dynamics. New York: Cambridge University Press, 2000.

COSTA NOVELLA, E. Ingenieria quimica. Madrid: Alhambra, 1985. FOX, Robert W.; MCDONALD, A.T.; PRITCHARD, P. J. Introdução à mecânica dos fluidos. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

LEVENSPIEL, O. Termodinâmica amistosa para engenheiros. São Paulo: Edgard Blücher, 2013. MCCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. Unit operations of chemical engineering. United States: McGraw-Hill, 2005.

TERRON, L. R. Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros: fundamentos e operações unitárias do escoamento de fluidos. Rio de Janeiro: 2012.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Processos da Indústria Química I**

**Código: 30-258**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 4**

**Pré-requisitos: -----**

## **EMENTA**

Indústrias de cerâmica e vidro. Produção de cimento. Indústrias do cloro e dos álcalis. Produção de compostos de cálcio e magnésio. Indústrias dos compostos de fosforo. Indústrias de nitrogênio e enxofre. Gases industriais inorgânicos. Indústrias siderúrgicas. Indústrias eletrolíticas. Reaproveitamento dos resíduos dos processos.

## **OBJETIVOS**

Reconhecer as principais rotas de produção por processos inorgânicos na indústria química, bem como, elaborar fluxogramas de processos e interpretar dados dos sistemas de produção da indústria química. Ao término da disciplina, o aluno deve ser capaz de atingir total ou parcialmente as seguintes competências:

- Conhecer os aspectos tecnológicos, operacionais e legais para a produção e controle de alguns produtos químicos, tais como: cerâmica, vidro, cimento, gases industriais inorgânicos, compostos de cálcio, magnésio, cloro, fosforo, nitrogênio, enxofre.
- Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os aspectos físicos e químicos do processamento.
- Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, que possibilitem a solucionar problemas na indústria química.
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teóricos e/ou práticos.
- Comunicar-se de forma escrita e oral e gráfica através da elaboração de trabalhos técnicos e apresentação de seminários.

## **CONTEÚDOS CURRICULARES**

### **UNIDADE DE ENSINO 01 – MATERIAIS CERÂMICOS**

1- Indústria de cerâmica e vidro: Composição, estrutura e propriedades; Preparação das matérias-primas; Sistemas de conformação; Tratamento térmico; Processos e operações unitárias de produtos específicos (cerâmicas vermelhas, louças de mesa e artísticas; materiais de revestimentos; vidros planos, tubos, fibra de vidro, fibras ótica, objetos ociosos e maciços, temperado, aramado e vidros tecnológicos); 3. Produção de cimento: Composição, estrutura, propriedades e características e preparo das matérias-primas; Fabricação do Cimento Portland; Classificação, composição e características dos cimentos. Normas Brasileiras de Classificação e de avaliação das propriedades físicas e mecânicas dos cimentos. Rotulagem e especificação do produto.

**Atividades práticas:** Análise e interpretação de artigo científico.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 01.

### **UNIDADE DE ENSINO 02 – INDÚSTRIA DE NITROGÊNIO, ENXOFRE E FÓSFORO**

1. Indústria de nitrogênio: propriedades de nitrogênio, ciclo e distribuição de nitrogênio, principais derivados industriais. Processo de produção de amônia sintética (condições de equilíbrio, velocidade e catalisadores de reação). Processos e operações unitárias de produtos específicos: nitratos de amônia e ureia. 2. Indústria de enxofre: propriedades, ciclo de enxofre e cenário econômico; mineração e processos de extração das matérias-primas, métodos de produção de ácido sulfúrico. 3. Indústria de fósforo. Formas alotrópicas de fósforo, extração de rocha fosfática e produção mundial. Processamento, produtos e subprodutos da rocha fosfática

(obtenção de concentrados, beneficiamento do minério e fabricação de ácido fosfórico e superfosfatos.

**Atividades práticas:** Análise e interpretação de artigo científico.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 02.

### **UNIDADE DE ENSINO 03 – GASES INDUSTRIAIS E COMBUSTÍVEIS. INDÚSTRIAS SIDERÚRGICAS. PRODUÇÃO DO CÁLCIO E MAGNÉSIO**

Conceituar os fundamentos básicos sobre os processos industriais de produção dos principais gases industriais inorgânicos e gases combustíveis, utilizados nas mais variadas atividades industriais, medicinais e de alimentos, além do sistema de distribuição e utilização dos mesmos. Apresentação e diferenciação das indústrias siderúrgicas (siderurgia x metalurgia). Destacando os principais produtos oriundos destas diferentes indústrias. Produção dos compostos cálcio e magnésio. Fontes naturais para a extração destes compostos. Abundância e processos de obtenção. Principais utilizações industriais destes compostos.

**Atividade prática:** As atividades práticas serão voltadas ao entendimento dos fluxogramas dos processos de fabricação dos gases, e representação dos mesmos em fluxogramas que poderão ser “idealizados” pelos acadêmicos. A atividade tem por finalidade possibilitar a integração dos conhecimentos teórico (composição e propriedades) e experimental relacionados aos fluxogramas industriais, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas a este tema.

**TDE 04** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

### **UNIDADE DE ENSINO 04 – INDÚSTRIAS ELETROLÍTICAS**

Conceituar os fundamentos básicos da eletroquímica (oxidação, redução, potências de redução, força eletromotriz  $\Delta E$ , Equação de Nernst, processos galvânicos (espontâneos) e processos eletrolíticos (não espontâneos); Pilhas versus Baterias (primárias e secundárias), tipos de baterias, peculiaridades e suas aplicações; Eletrólise: aspectos teóricos e conceituais, Lei de Faraday, tipos de eletrólise (ínea e em meio aquoso) e suas aplicações; Produção de Alumínio, Cloro, Sódio Metálico e Hidróxido de Sódio.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental relacionados a Indústria Eletrolítica, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas a este tema.

**TDE 04** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 04.

### **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas, entre outros.

Dentre as atividades a serem realizadas durante as 40 horas previstas nesta disciplina, constam 10 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SHREVE, R. N.; BRINK JUNIOR, J. A. Indústrias de Processos Químicos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

WONGTSCHOWSKI, P. Indústria Química: riscos e oportunidades. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

SIGHIERI, L.; NISHINARI, A. Controle Automático de Processos Industriais: instrumentação. São Paulo: Edgard Blucher, 2015.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ADAD, J. M. T. Controle químico de qualidade. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.

ATKINS, P. W; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013  
FOGLER, H. S.; MORAES, F. F.; GAUTO, M.A.; ROSA, G.R. Processos e operações unitárias da indústria química. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

PORTO, L. M. (Trad.). Elementos de Engenharia das Reações Químicas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.

HENCH, L. L.; ULRICH, D. R. (Coord.). Science of ceramic chemical processing. United States: John Wiley & Sons, 1986.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Mecânica e Resistência dos Materiais**

**Código: 30-384**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-Requisitos: 10-147**

**Co-requisitos: -**

## EMENTA

Sistemas de forças. Equilíbrio de corpos rígidos. Forças e diagramas de forças internas em vigas (normais, cisalhantes e fletoras). Tensão. Deformação. Propriedades mecânicas dos materiais. Propriedades geométricas de seções transversais. Torção. Transformação de tensão.

## OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver competências técnicas de aplicação dos conceitos da estática das estruturas e da resistência dos materiais, a fim de capacitar o egresso para atuar na área análise e dimensionamento estrutural.

Buscando-se atender essas competências, os seguintes objetivos são apresentados:

- Reconhecer o elemento estrutural viga;
- Determinar reações de apoio e esforços internos de equilíbrio em estruturas;
- Reconhecer e calcular os tipos de tensão e deformação em elementos estruturais;
- Reconhecer e determinar propriedades mecânicas de materiais e sua relação com tensão e a deformação;
- Determinar propriedades geométricas de seções transversais;
- Reconhecer e determinar deformações e tensões em elementos e sistemas estruturais submetidos a esforço de torção;
- Trabalhar com os conceitos de transformação de tensões;
- Desenvolver a capacidade de interpretação destes dados;
- Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, legais, ambientais e econômicos;
- Realizar a avaliação crítico reflexiva dos impactos das soluções de engenharia nos contextos sociais, legais, ambientais e econômicos;
- Ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de engenharia na sociedade e no meio ambiente.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – INTRODUÇÃO À ESTÁTICA

Trabalhar com os princípios gerais e conceitos fundamentais da mecânica estática, desenvolvendo competência para sua aplicação no âmbito do equilíbrio de um ponto material e de corpos rígidos.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – SISTEMAS DE FORÇAS

Trabalhar com os conceitos de sistemas de forças, força resultante e equilíbrio de corpos rígidos, desenvolvendo competência para sua aplicação no âmbito do estudo de estruturas de engenharia.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – ESFORÇOS SOLICITANTES EM VIGAS

Definir, classificar e aplicar os conceitos da estática na análise de vigas isostáticas, desenvolvendo competência para a determinação dos seus esforços internos de equilíbrio e para o traçado dos diagramas de esforços internos.

**TDE 01** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade de ensino 03.

### UNIDADE DE ENSINO 04 – TENSÃO

Trabalhar com os tipos de tensão atuantes em elementos estruturais, desenvolvendo competência para o cálculo e aplicação no projeto de acoplamentos estruturais simples.

### UNIDADE DE ENSINO 05 – DEFORMAÇÃO

Trabalhar com os tipos de deformação atuantes em elementos estruturais, desenvolvendo

competência para o seu reconhecimento e cálculo.

**TDE 02** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos das unidades de ensino 04 e 05.

### **UNIDADE DE ENSINO 06 – PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS MATERIAIS**

Trabalhar com as propriedades mecânicas elásticas de materiais, desenvolvendo competência para seu cálculo e interpretação de sua relação com a tensão e a deformação.

### **UNIDADE DE ENSINO 07 – PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DE SEÇÕES TRANSVERSAIS**

Trabalhar com as propriedades geométricas centroide, momento de inércia de área e momento de inércia polar, desenvolvendo competência para seu cálculo em diferentes seções transversais.

**Atividade prática:** Exercícios de fixação dos conteúdos das unidades de ensino 06 e 07.

### **UNIDADE DE ENSINO 08 – TORÇÃO**

Trabalhar com o conceito de torção em eixos circulares, não circulares e com materiais diferentes, desenvolvendo competência para a compreensão do processo de deformação e para a determinação do ângulo de torção e da tensão atuante.

**TDE 03** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade de ensino 08.

### **UNIDADE DE ENSINO 09 – TRANSFORMAÇÃO DE TENSÃO**

Trabalhar com o conceito de transformação no estado plano de tensões, desenvolvendo competência para o cálculo das tensões principais e da tensão de cisalhamento máxima no plano, e determinação do Círculo de Mohr no estado plano de tensões.

### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas poderão ser desenvolvidas de forma variada e terão como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, poderão ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos, e a contextualização se dará através da resolução de problemas. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos (TDEs) no total de 20h, podendo envolver resolução de exercícios, estudos de caso, problemas reais, pesquisas bibliográficas, entre outros, por meio da aplicação dos conceitos trabalhados e inerentes às áreas da Análise Estrutural e Resistência dos Materiais.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, podendo ser por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas, trabalhos, apresentação de trabalhos e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial. As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão. Na apresentação do plano de ensino aos alunos, deverá ser informada a sistemática de avaliação da disciplina.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7.ed., Rio de Janeiro: Prentice Hall Brasil, 2010.  
BEER, F. P.; JOHSTON Jr.; E. R. Resistência dos materiais. 3.ed., São Paulo: Makron Books,

2007.

HIBBELER, R. C. Estática: mecânica para engenharia. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. V. 1.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R. Mecânica vetorial para engenheiros: estática. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 2006. v.1.

BOTELHO, M. H. C. Resistência dos Materiais. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

SHAMES, I. H. Estática: mecânica para engenharia. 4.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. V.1.

FRANÇA, L. N. F.; MATSUMURA, A. Z. Mecânica geral. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

KAMINSKI, P. C. Mecânica geral para engenheiros. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

#### **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Engenharia Econômica e Administração de Empreendimentos de Engenharia (on-line)**

**Código: 30-486**

**Carga Horária: 40h (Teórica: 30h) (Prática: 10h)**

**Créditos: 02**

**Pré-requisitos: -**

#### **EMENTA**

Fundamentos de Matemática Financeira e introdução à Engenharia Econômica. Discussão e detalhamento de modelos econômicos no exame de questões nas áreas das engenharias. Valor do dinheiro no tempo, juros simples e compostos, fluxo de capitalização e fluxo de caixa. Sistemas de amortização de financiamentos. Métodos de Decisão: Custo Benefício, Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), prazo de retorno e retorno sobre o investimento (payback). Estudo de empreendimentos e projetos em condições de incerteza e risco.

#### **OBJETIVOS**

Entender os conceitos e ser capaz de aplicar técnicas da Matemática Financeira e Engenharia Econômica nas análises e decisões sobre investimentos, projetos, empresas e produtos. Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Sintetizar conceitos inerentes a Matemática Financeira e Engenharia Econômica;
- Modelar e simular modelos econômicos;
- Avaliar projetos de investimento;
- Aplicar técnicas com objetivo de reduzir custos, racionalizando e otimizando recursos;
- Aplicar técnicas para viabilização econômica de soluções, fornecendo subsídios para a correta tomada de decisão;
- Identificar e medir riscos em investimentos.

#### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

##### **UNIDADE DE ENSINO 01 – INTRODUÇÃO À ECONOMIA**

Conceitos básicos de macroeconomia e microeconomia. Estudo de estruturas econômicas de mercado e seu efeito sobre a formação de preços: monopólio, oligopólio, etc. Relações entre oferta e demanda, elasticidade e participação de mercado. Estudo básico da inflação, suas causas, efeitos e políticas públicas.

**Atividade Prática:** Exercícios para aplicação dos conceitos abordados na Unidade de Ensino 01.

## **UNIDADE DE ENSINO 02 – FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA E ENGENHARIA ECONÔMICA**

Matemática Financeira, o valor do dinheiro no tempo: Juros simples e compostos, valor presente e futuro e séries de pagamento. Taxa de juros nominal, real e efetiva. Planos de amortizações e valor futuro. Aplicações computacionais.

**Atividade Prática:** Exercícios para aplicação dos conceitos abordados na Unidade de Ensino 02.

## **UNIDADE DE ENSINO 03 – FLUXO DE CAIXA E DEMONSTRATIVOS FINANCEIROS**

Cálculos com Fluxos de Caixas diversos. Fluxo de caixa incremental; Montagem do Fluxo de Caixa; Demonstrativos Financeiros: conceituação e modelos de amortização de financiamentos. Sistemas de Amortização de Financiamentos – SAC. Tabela Price. Realização de cálculos usando *software*.

**Atividade Prática:** Exercícios para aplicação dos conceitos abordados na Unidade de Ensino 03.

## **UNIDADE DE ENSINO 04 – ANÁLISE DE INVESTIMENTOS**

Uso de métodos de Análise de investimentos e tomada de decisão: Custo Benefício, Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), prazo de retorno e retorno sobre o investimento (*payback*). Alternativas de investimento na substituição de equipamentos e prédios: métodos e cálculo de depreciação e decisão sobre investimentos. Estudo de empreendimentos e projetos em condições de incerteza e risco. Modelagem de planilhas para análise estruturada de investimentos.

**Atividade Prática:** Exercícios para aplicação dos conceitos abordados na Unidade de Ensino 03.

## **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas são desenvolvidas sob a forma de EaD – Ensino à Distância, fazendo-se o uso de plataformas digitais onde o todo o conteúdo e materiais de aula são disponibilizados. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, são usados recursos digitais vinculados à plataforma de trabalho para comunicação com alunos, exposição das aulas e a postagem das tarefas desenvolvidas, bem como as atividades de orientações de trabalhos, que serão também de forma virtual por videoconferência.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas, seminários e realização de trabalhos. As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 8. ed., rev. atual. Rio de Janeiro: Campus, 2011. xxviii, 608 p. ISBN 9788535246711

SAMANEZ, Carlos Patrício. **Matemática financeira**. 5. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2012. xii, 288 p. ISBN 9788576057994

CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITKE, Bruno H. **Análise de Investimentos**: manual para

solução de problemas e tomadas de decisão. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 408 p. ISBN 9788597021882.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SAMANEZ, Carlos Patrício. **Engenharia econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 210 p. ISBN 9788576053590.

ASSAF NETO, Alexandre. **Matemática financeira e suas aplicações**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 448 p. ISBN 8522442843.

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2016. 519 p. ISBN 9788522426621.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão financeira: uma abordagem introdutória**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2014. 140 p. ISBN 97898520439104.

PUCCINI, Abelardo de Lima. **Matemática financeira: objetiva e aplicada**. 9. ed. São Paulo: Elsevier, 2011. xxiii, 353 p. ISBN 9788535246728.

#### **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Engenheiro no Mercado de Trabalho**

**Código: 30-1020**

**Carga Horária: 40h (Teórica: 30h) (Prática: 10h)**

**Créditos: 02**

**Pré-requisito: -**

#### **EMENTA**

Definições, tipos de inovação, impactos nas atividades empresariais e na economia. Definição, perfis e tipos de empreendedor. Fatores que influenciam o empreendedorismo. Novas vertentes do empreendedorismo. Raciocínio empreendedor com visão crítico-analítica e interdisciplinar nas organizações. O engenheiro empreendedor. Estratégias de desenvolvimento tecnológico e inovativo. Reconhecimento de oportunidades. Solução de problemas em uma perspectiva empreendedora e criativa. Técnicas para a pesquisa de mercado e tratamento de informações qualitativas. Modelos de Negócio. Como alavancar e estruturar projetos e negócios inovadores. Organizações exponenciais e negócios escaláveis. Plano de Negócio.

#### **OBJETIVOS**

Desenvolver habilidades para elaboração de soluções inovadoras, com foco no cliente, aprimorando o pensamento empreendedor, por meio da elaboração de um Plano de Negócio completo. Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Entender os tipos de inovação e empreendedorismo e o seu impacto nas organizações;
- Identificar e analisar cenários para implantação de novos projetos e negócios;
- Perceber o papel do engenheiro no processo de inovação e criação de novos negócios;
- Propor projetos e negócios inovadores para a solução de problemas reais;
- Aplicar técnicas para levantamento da visão de mercado a respeito de soluções propostas;
- Analisar informações qualitativas de mercado como subsídio para projetos e negócios inovadores de engenharia;
- Elaborar Planos de Negócio que evidenciem a proposta de valor, público-alvo, parceiros, etapas do projeto, estrutura de custos, fontes de receita e as formas de relacionamento com o cliente para divulgação, distribuição e pós-venda;
- Comunicar-se de forma escrita, oral e gráfica através da apresentação de um Plano de Negócio completo;
- Trabalhar e liderar projetos e equipes multidisciplinares;

- Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo estratégias e construindo o consenso nas equipes;
- Aprender de forma autônoma e lidar com situações reais e contextos complexos;
- Preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado.

## **CONTEÚDOS CURRICULARES**

### **UNIDADE DE ENSINO 01 – O PROCESSO INOVATIVO**

Definições e tipos de inovação (incremental e de ruptura), e impactos nas atividades empresariais e na economia.

**TDE 01** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 01.

### **UNIDADE DE ENSINO 02 – O CENÁRIO EMPREENDEDOR**

Definição, perfis e tipos de empreendedor. Fatores que influenciam o empreendedorismo. Novas vertentes do empreendedorismo (empreendedorismo social, intraempreendedorismo, entre outras). Raciocínio empreendedor com visão crítico-analítica e interdisciplinar nas organizações.

**TDE 02** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 02.

### **UNIDADE DE ENSINO 03 – ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO**

O engenheiro empreendedor. Estratégias de desenvolvimento tecnológico e inovativo.

**Atividade Prática 01:** Dinâmica para apropriação do papel inovativo e empreendedor do engenheiro.

**TDE 03** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 03.

### **UNIDADE DE ENSINO 04 – IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS E PROPOSTA DE SOLUÇÃO**

Reconhecimento de oportunidades. Solução de problemas em uma perspectiva empreendedora e criativa.

**Atividade Prática 02:** Dinâmica para solução de um problema real proposto.

**TDE 04** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 04.

### **UNIDADE DE ENSINO 05 – PESQUISA DA VISÃO DE MERCADO**

Técnicas para a pesquisa de mercado e tratamento de informações qualitativas.

**Atividade Prática 03:** Dinâmica para aplicação de técnicas de pesquisa de mercado.

**TDE 05** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 05.

### **UNIDADE DE ENSINO 06 – ESTRUTURAÇÃO DE NEGÓCIOS**

Modelos de Negócio. Como alavancar e estruturar projetos e negócios inovadores. Organizações exponenciais e negócios escaláveis. Plano de Negócio, definindo proposta de valor, público-alvo, parceiros, etapas do projeto, estrutura de custos, fontes de receita e as formas de relacionamento com o cliente para divulgação, distribuição e pós-venda. Como gerenciar novos empreendimentos.

**Atividade Prática 04:** Dinâmica para identificação e análise de organizações exponenciais e negócios escaláveis.

**Atividade Prática 05:** Dinâmica para apresentação de projetos e negócios inovadores.

**TDE 06** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 06.

## METODOLOGIA

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas serão desenvolvidas de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), ativa e sociointeracionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes a disciplina, poderão ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos. A contextualização se dará através da resolução de problemas. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos no total de 10h, envolvendo resolução de exercícios e problemas com e sem auxílio de softwares matemáticos e trabalho interdisciplinar envolvendo a aplicação de conceitos matemáticos a área da engenharia.

## AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas, exercícios, seminários, projetos e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial. As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TIDD, Joe; BESSANT, John. **Gestão da inovação**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 633 p. ISBN 9788582603062.

BRESSANT, John; TIDD, Joe. **Inovação e Empreendedorismo**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019. 526 p. ISBN 978-85-8260-518-9.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business Model Generation: inovação em modelos de negócios**. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013. 300 p. ISBN 9788576085508.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. 2. ed., rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 275 p. ISBN 9788535277012.

BURGELMAN, Robert A.; CHRISTENSEN, Clayton M.; WHEELWRIGHT, Steven C. **Gestão estratégica da tecnologia e da inovação: conceitos e soluções**. 5. ed. São Paulo: AMGH, 2012. 628 p. ISBN 9788580550900.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 378 p. ISBN 9788522108596.

MAGALDI, Sandro; SALIBI NETO, José. **Gestão do amanhã: tudo o que você precisa saber sobre gestão, inovação e liderança para vencer na 4ª revolução industrial**. 4. ed. São Paulo: Gente, 2018. 255 p. ISBN 9788545202295.

ISMAIL, Salim; MALONE, Michael S.; GEEST, Yuri V. **Organizações Exponenciais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019. 288 p. ISBN 9788550807140

SERAFIM, Luiz. **O poder da inovação: como alavancar a inovação na sua empresa**. São Paulo: Saraiva, 2011. 237 p. ISBN 9788502147997.

KIM, W. Chan; MAUBORGNE, Renée. **A estratégia do oceano azul: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 278 p. ISBN 9788535284218.

## 8º SEMESTRE

### DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Disciplina: Fundamentos de Engenharia Ambiental

Código: 30-256

**Carga Horária: 40h**

**Nº de Créditos: 02**

### **EMENTA**

Biosfera, Ciclos Biogeoquímicos, Resíduos Sólidos, Poluição Ambiental, Desenvolvimento Sustentável, Estudo de Impacto Ambiental, Esgoto Sanitário

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver habilidades e competências para a compreensão da dinâmica ambiental de modo a auxiliá-lo a intervir no meio ambiente, buscando obter o máximo de benefícios para os sistemas. Entender a natureza totalizada e integrada do ambiente para que a atuação do profissional da engenharia seja realizada de modo a minimizar os impactos negativos e maximizar os impactos positivos.

- Ser capaz de reconhecer a Biosfera como elemento integrador do meio no qual atua o engenheiro.
- Ser capaz de analisar as causas e consequências da ação do homem na produção de utilização de Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais
- Ser capaz de reconhecer problemas ambientais locais e buscar soluções adequadas
- Conhecer as diferentes formas de Poluição Ambiental
- Conhecer e ser capaz de compreender e interpretar a Legislação Ambiental Brasileira, buscando o Desenvolvimento Sustentável
- Ser capaz de compreender e desenvolver um Estudo de Impacto Ambiental

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

#### **UNIDADE DE ENSINO 01 – BIOSFERA**

Esta unidade visa apresentar e trabalhar os conceitos relativos a Biosfera, Ecossistema desenvolvendo competências para compreender os ciclos Biogeoquímicos e a importância sobre o meio ambiente.

**Atividade prática 01:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos abordados.

#### **UNIDADE DE ENSINO 02 – RESÍDUOS SÓLIDOS**

Esta unidade visa apresentar os principais conceitos e generalidades relativos a resíduos sólidos urbanos e industriais, desenvolvendo competências para compreender as formas de reciclagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

**Atividade prática 02:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos abordados.

**TDE 02 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 02.

#### **UNIDADE DE ENSINO 03 – POLUIÇÃO AMBIENTAL**

Esta unidade visa apresentar as formas de poluição no meio aquático, terrestre e atmosférico, desenvolvendo competências para compreender as suas consequências no meio ambiente e na população. A unidade visa ainda falar sobre formas de monitoramento e biomonitoramento da poluição ambiental.

**Atividade prática 03:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos abordados.

#### **UNIDADE DE ENSINO 04 – DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Esta unidade visa apresentar os principais conceitos e generalidades sobre Legislação

Ambiental e Sistema de Gestão Ambiental, bem como desenvolver competências para compreender a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental.

**Atividade prática 04:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 04** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade 04.

### **UNIDADE DE ENSINO 05 – ESGOTO SANITÁRIO**

Esta unidade visa apresentar um breve histórico da situação do esgoto sanitário no Brasil e sua composição e as principais características.

**Atividade prática 05:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas serão desenvolvidas de forma variada e terão como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, poderão ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e contextualização se dará através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos no total de 20h, envolvendo resolução de exercícios e problemas reais envolvendo a aplicação dos conceitos trabalhados na disciplina.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, este último valendo 20% da média parcial.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Na aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ANDRADE, R. O. B. de; CARVALHO, A. B. de; TACHIZAWA, T. Gestão Ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

BRAGA, B. (Et al.). Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MIHELIC, J.R.; ZIMMERMAN, J.B. Engenharia Ambiental: Fundamentos, Sustentabilidade e Projeto. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012

KEELER, M.; BURKE, B. Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis. Porto Alegre: Bookman, 2010. 362 p.

LEFF, Enrique. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2012. 343 p.

MANO, E. B.; PACHECO, É. B. A. V. BONELLI, C. M. C.. Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem. 2. ed. Edgard Blucher, 2010.

VERDUM, R.; MEDEIROS, R. M. V. (Org.). RIMA: relatório de impacto ambiental. 5. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006 9

## DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**Disciplina: Operações Unitárias de Transferência de Massa**

**Código: 30259**

**Carga Horária: 40 horas**

**Créditos: 02**

**Pré - requisitos: 30247 e 30251**

### EMENTA

Extração sólido-líquido e líquido-líquido. Destilação. Absorção. Adsorção.

### OBJETIVOS

A disciplina objetiva desenvolver habilidades para reconhecer as operações unitárias relacionada a transferência de massa. Selecionar e projetar equipamentos. Aplicar os conhecimentos de operações unitárias para correlacionar os conteúdos estudados com processos industriais da Engenharia Química.

Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Compreender os princípios gerais de operações envolvendo transferência de massa.
- Formular e conceber soluções, analisando aspectos operacionais que envolvam Processo Industriais da Engenharia Química.
- Dimensionar e determinar os parâmetros construtivos relacionados aos principais equipamentos que envolvem transferência de massa.
- Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos.
- Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais entre outras.
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teóricos e/ou práticos.

### CONTEÚDOS CURRICULARES:

#### UNIDADE DE ENSINO 01 – EXTRAÇÃO SÓLIDO-LÍQUIDO E LÍQUIDO-LÍQUIDO

Desenvolver os conceitos básicos do Processo de extração sólido-líquido e líquido-líquido e suas aplicações. Apresentar principais tipos de extratores. Esquematizar e resolver problemas de extração. Analisar desempenho de extratores. Uso de diagramas ternários. Aplicar o balanço de massa e de energia para resolução de problemas. Desenvolver capacidade de análise, resolução e interpretação dos resultados.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 01. Tempo de desenvolvimento: 5h.

#### UNIDADE DE ENSINO 02 – DESTILAÇÃO

Trabalhar conceitos e aplicações de destilação. Apresentar principais tipos e equipamentos. Calcular número de pratos teóricos utilizando método de Lewis Sorel e McCabe Thiele. Determinar o refluxo mínimo de destilação.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado

mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 02. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### **UNIDADE DE ENSINO 03 – ABSORÇÃO**

Trabalhar os conceitos e aplicações de absorção e stripping. Apresentar principais equipamentos utilizados nas indústrias. Desenvolver exercícios envolvendo absorção e stripping. Calcular número de pratos teóricos.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 03. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### **UNIDADE DE ENSINO 04 – ADSORÇÃO**

Trabalhar os conceitos e aplicações de adsorção. Apresentar principais equipamentos utilizados nas indústrias. Desenvolver exercícios envolvendo adsorção.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 04** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 04. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### **METODOLOGIA**

Com a finalidade de desenvolver as competências inerentes à disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas), sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h, podendo envolver estudos de caso, pesquisas bibliográficas, resolução de problemas, produção de vídeos, construção de protótipos entre outras possibilidades. A fixação dos conteúdos será realizada por meio de resolução de exercícios e problemas, estudos de caso voltados a processos industriais. Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com contextualização e com estudos dirigidos), ativa e sócio-interacionista.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos valendo 20% da nota média final (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); e avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais).

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FOUST, Alan S et al. Princípios das operações unitárias. Rio de Janeiro: LTC, 2012.  
GAUTO, Marcelo Antunes; ROSA, Gilber Ricardo. Processos e operações unitárias da indústria química. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.  
EARLE, R.L. Ingenieria de los alimentos: las operaciones basicas del procesado de los alimentos. Zaragoza: Acribia, 1988. 7.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Reconhecida pela Portaria Ministerial nº 708 de 19/05/92 - D.O.U. de 21/05/92 | Mantida pela Fundação Regional Integrada - FuRI  
REITORIA: Av. Sete de Setembro, 1558 | 3º andar | C. P. 290 | Erechim-RS | 99700 000 | Fone/Fax (54) 2107 1250 / 2107 1255 | [www.reitoria.uri.br](http://www.reitoria.uri.br)  
ERECHEM: Av. Sete de Setembro, 1621 | C. P. 743 | 99700 000 | Erechim-RS | Fone 54 3520 9000 / Fax (54) 3520 9090 | [www.uri.com.br](http://www.uri.com.br)  
FREDERICO WESTPHALEN: Rua Assis Brasil, 709 | C. P. 184 | 98400 000 | Frederico Westphalen-RS | Fone (55) 3744 9200 / Fax (55) 3744 9265 | [www.fw.uri.br](http://www.fw.uri.br)  
SANTO ÂNGELO: Av. Universidade das Missões, 464 | C. P. 203 | 98802 470 | Santo Ângelo-RS | Fone (55) 3313 7900 / Fax (55) 3313 7902 | [www.san.uri.br](http://www.san.uri.br)  
SANTIAGO: Av. Batista Bonotto Sobrinho, s/n | C. P. 181 | 97700 000 | Santiago-RS | Fone/Fax (55) 3251 3151 e 3157 | [www.urisantiago.br](http://www.urisantiago.br)  
SÃO LUIZ GONZAGA: Rua José Bonifácio, 3149 | C. P. 64 | 97800 000 | São Luiz Gonzaga-RS | Fone/Fax (55) 3352 4220 e 4224 | [www.saoluiz.uri.br](http://www.saoluiz.uri.br)  
CERRO LARGO: Rua Gal. Daltro Filho, 772 | 97900 000 | Cerro Largo-RS | Fone/Fax (55) 3359 1613 | [www.cl.uri.br](http://www.cl.uri.br)

TERRON, L. R. Operações unitárias para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros, LTC, 2012.  
CREMASCO, M. A. Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos. São Paulo: Blucher, 2012.  
GOMIDE, Reynaldo. Operações unitárias. São Paulo: R. Gomide, 1993. BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. Manual de operações unitárias. Londres: Hemus, 2004.  
POMBEIRO, Armando J. Lataurette O. Técnicas e operações unitárias em química laboratorial. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Laboratório de Engenharia Química I**

**Código: 30261**

**Carga Horária: 40 horas**

**Créditos: 02**

**Pré - requisitos: 30245**

### **EMENTA**

Aulas práticas em laboratório relacionadas com as disciplinas de Operações Unitárias de Sólidos Particulados, tais como: caracterização física de sólidos particulados, moagem, peneiramento, análise granulométrica, filtração, fluidização, sedimentação e ciclones.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver habilidades para reconhecer as operações unitárias que envolvem transferência de calor. Selecionar e projetar equipamentos de transferência de calor. Aplicar os conhecimentos de operações unitárias para correlacionar os conteúdos estudados com processos industriais da Engenharia Química. Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Capacitar o aluno a montagem e manuseio de equipamentos.
- Instigar ao aluno a solução de problemas
- Aprender a utilizar ferramentas computacionais para tabelar e graficar dados obtidos em ensaios, além de interpretar os resultados.
- Aprender a comunicar-se de forma escrita, oral e gráfica através da elaboração de relatórios técnicos e sua apresentação;
- Desenvolver a habilidade escrita e de discussão de resultados na elaboração de relatórios.
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teóricos e/ou práticos propostos pelo professor.
- Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

#### **UNIDADE DE ENSINO 01 – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE SÓLIDOS PARTICULADOS**

Esta unidade visa desenvolver atividades práticas em laboratório relacionados a caracterização física de sólidos particulados desenvolvendo competência para a realização de experimentos com obtenção de dados e posterior interpretação.

**Atividades práticas:** Realização de atividade prática de caracterização física de sólidos particulados, desenvolvendo competência de manuseio de equipamentos, materiais e utensílios para obtenção de dados, bem como interpretação dos resultados e elaboração de relatório e/ou artigo científico desenvolvido em grupo.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 01. Tempo de desenvolvimento: 1h.

### **UNIDADE DE ENSINO 02 – MOAGEM, PENEIRAMENTO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA**

Esta unidade visa desenvolver atividades práticas em laboratório relacionados a moagem, peneiramento e análise granulométrica desenvolvendo competência para a realização de experimentos com obtenção de dados e posterior interpretação.

**Atividades práticas:** Realização de atividade prática de moagem, peneiramento e análise granulométrica, desenvolvendo competência de manuseio de equipamentos, materiais e utensílios para obtenção de dados, bem como uso de modelos matemáticos e ferramentas computacionais para o tratamento de dados, com posterior interpretação dos resultados e elaboração de relatório e/ou artigo científico desenvolvido em grupo.

**TDE 02 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 02. Tempo de desenvolvimento: 4h.

### **UNIDADE DE ENSINO 03 – FILTRAÇÃO**

Esta unidade visa desenvolver atividades práticas em laboratório relacionado a filtração, com desenvolvendo competência para a realização de experimentos com obtenção e interpretação de dados, e projeção de equipamentos.

**Atividades práticas:** Realização de atividade prática de filtração, desenvolvendo competência de manuseio de equipamentos, materiais e utensílios para obtenção de dados, bem como uso de modelos matemáticos e ferramentas computacionais para o tratamento de dados, com posterior interpretação dos resultados e elaboração de relatório e/ou artigo científico desenvolvido em grupo.

**TDE 03 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 03. Tempo de desenvolvimento: 3h.

### **UNIDADE DE ENSINO 04 – FLUIDIZAÇÃO**

Esta unidade visa desenvolver atividades práticas em laboratório relacionado a fluidização, com desenvolvendo competência para a realização de experimentos com obtenção de dados e posterior interpretação.

**Atividades práticas:** Realização de atividade prática de fluidização, desenvolvendo competência de manuseio de equipamentos, materiais e utensílios para obtenção de dados, bem como uso de modelos matemáticos e ferramentas computacionais para o tratamento de dados, com posterior interpretação dos resultados e elaboração de relatório e/ou artigo científico desenvolvido em grupo.

**TDE 04 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 04. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### **UNIDADE DE ENSINO 05 – SEDIMENTAÇÃO**

Esta unidade visa desenvolver atividades práticas em laboratório relacionado a fluidização, com desenvolvendo competência para a realização de experimentos com obtenção e interpretação de dados, e projeção de equipamentos.

**Atividades práticas:** Realização de atividade prática de sedimentação, desenvolvendo competência de manuseio de equipamentos, materiais e utensílios para obtenção de dados,

bem como uso de modelos matemáticos e ferramentas computacionais para o tratamento de dados, com posterior interpretação dos resultados, projeção de equipamentos e elaboração de relatório e/ou artigo científico desenvolvido em grupo.

**TDE 05** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 05. Tempo de desenvolvimento: 4h.

### **UNIDADE DE ENSINO 06 – CICLONES**

Esta unidade visa desenvolver atividades práticas em laboratório relacionados a fluidização, com desenvolvendo competência para a realização de experimentos com obtenção e interpretação de dados, e projeção de equipamentos.

**Atividades práticas:** Realização de atividade prática de ciclones, desenvolvendo competência de manuseio de equipamentos, materiais e utensílios para obtenção de dados, bem como uso de modelos matemáticos e ferramentas computacionais para o tratamento de dados, com posterior interpretação dos resultados, projeção de equipamentos e elaboração de relatório e/ou artigo científico desenvolvido em grupo.

**TDE 06** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 06. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### **METODOLOGIA**

Com a finalidade de desenvolver as competências inerentes à disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas), sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h, podendo envolver estudos de caso, pesquisas bibliográficas, resolução de problemas, produção de vídeos, construção de protótipos entre outras possibilidades. A fixação dos conteúdos será realizada por meio de resolução de exercícios e problemas, estudos de caso voltados a processos industriais. Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com contextualização e com estudos dirigidos), ativa e sócio-interacionista. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 40 horas previstas nesta disciplina, constam 4 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: relatórios e/ou artigos (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos valendo 20% da nota média final (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); e avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais).

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CREMASCO, M. A. Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

FOUST, A. S. et al. Princípios das operações unitárias. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

LIMA, E.; CORREIA, P. Mecânica das bombas. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- MACINTYRE, A. J. Bombas e instalações de bombeamento. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- MCCABE, W. L. et al. Unit operations of chemical engineering. United States: McGraw-Hill, 2005.
- POMBEIRO, A. J.; LATAURRETTE, O. Técnicas e operações unitárias em química laboratorial. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980.
- TERRON, L. R. Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros: fundamentos e operações unitárias do escoamento de fluidos. Rio de Janeiro: 2012.
- NEDDERMAN, R. M. Manual de operações unitárias. Londres: Hemus, 2004.

## DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**Disciplina: Instrumentação de Processos Industriais**

**Código: 30-630**

**Carga Horária: 40 horas**

**Créditos: 02**

## EMENTA

Fluxograma de engenharia, normas para descrever estratégias de controle de processos industriais. Principais estratégias de controle utilizadas para controlar equipamentos (colunas de destilação, reatores químicos, trocadores de calor, fornos, biorreatores) e demais processos usados nas indústrias de processos. Dimensionamento de válvulas de controle e atuadores. Apresentação dos principais instrumentos de medição utilizados no cenário industrial. Medidores de temperatura, pressão, vazão, nível e composição/analísadores. Descrição e quantificação dos erros de medição. Desenvolvimento de inferidores para acompanhar variáveis de difícil medição.

## OBJETIVOS

Ao término da disciplina, o aluno deve ser capaz de atingir total ou parcialmente as seguintes competências:

- Compreender os princípios gerais da Instrumentação.
- Capacitar o alunos a analisar equipamentos industriais para a aplicação de sensores e válvulas em tubulações.
- Entender a ocorrência de possíveis erros em aplicação de válvulas e sensores e prever a aplicação de medidores em equipamentos industriais
- Desenvolver e reconhecer estratégias para o controle de processo em equipamentos de uso comum na Engenharia Química.

## CONTEÚDOS CURRICULARES:

### UNIDADE DE ENSINO 01 – INSTRUMENTAÇÃO

Desenvolver os conceitos básicos da instrumentação, nomenclatura, princípios e aplicações. Conhecer e realizar fluxogramas de engenharia e normas para descrever estratégias de controle de processos industriais.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados. Trabalhos em equipe em softwares para aplicação dos fluxogramas

**TDE 01** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 01. Tempo de desenvolvimento: 4h.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – VÁLVULAS DE CONTROLE, ATUADORES E SENSORES

Avaliar e estudar o dimensionamento de válvulas de controle e atuadores. Conhecer os principais instrumentos de medição utilizados no cenário industrial como os sensores de temperatura, pressão, vazão, nível e composição/analísadores, °Brix, umidade, concentração,

pH, turbidez e gases. Biosensores e nanosensores. Caracterizar, descrever e quantificar as principais características dos instrumentos e erros de medição. Desenvolvimento de inferidores para acompanhar variáveis de difícil medição.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados. Aulas práticas em laboratórios com desenvolvimento de eletrodos, sensores e aplicações.

**TDE 02** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 02. Tempo de desenvolvimento: 4h.

## METODOLOGIA

Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com contextualização e com estudos dirigidos), ativa e sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas), sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe), laboratórios com instrumentos (para avaliar a sua aplicação e desenvolvimento). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 8h, podendo envolver estudos de caso, pesquisas bibliográficas, resolução de problemas, desenvolvimento e aplicações de sensores, produção de vídeos, leitura de artigos, e outras possibilidades. A fixação dos conteúdos será por meio de resolução de exercícios e problemas, estudos de caso voltados a processos industriais.

## AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos valendo 20% da nota média final (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); e avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais).

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FIALHO, A. B. Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises. São Paulo: Érica, 2010.

FIGLIOLA, R. S.; BEASLEY, D. E. Teoria e projeto para medições mecânicas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. Instrumentação e fundamentos de medidas. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AGOSTINHO, O.L.; RODRIGUES, A. C.S.; LIRANI, J. Tolerância, ajustes, desvios e análise de dimensões. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

DUNN, W. C. Fundamentos de instrumentação industrial e controle de processos. Porto Alegre: Bookman, 2013.

STEPHANOPOULOS, G. Chemical process control: an introduction to theory and practice. New Jersey: Prentice-Hall PTR, 1984.

BEGA, E.A. Instrumentação industrial. Editora Interciência, 2011.

AGUIRRE, L.A. Fundamentos de instrumentação. Pearson, 2013.

## DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**Disciplina: Engenharia de Reações Químicas**

**Código: 30-312**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-Requisitos: 30-247 e 30-250**

## **EMENTA**

Cinética das reações homogêneas. Obtenção, análise e interpretação de dados cinéticos. Projeto e análise de reatores ideais isotérmicos. Associação de reatores em série e em paralelo. Projeto e análise de reatores não-isotérmicos. Seletividade. Condições para maximizar o produto desejado. Fundamentos de catálise e desativação de catalisadores. Cinética das reações catalíticas heterogêneas. Projeto e análise de reatores químicos heterogêneos.

## **OBJETIVOS**

A disciplina visa adquirir conhecimentos sobre termodinâmica compreendendo o inter-relacionamento das diversas áreas da engenharia química, apresentadas ao longo do curso.

Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Fornecer ao aluno uma visão sobre Cinética Química direcionada para Reatores e condições de projetar reatores.
- Apresentar os conceitos principais aplicados no cálculo de reatores químicos contínuos e descontínuos.
- Apresentar ao aluno os conceitos principais aplicados no cálculo de reatores químicos não ideais e de reatores heterogêneos.

## **CONTEÚDOS CURRICULARES**

### **UNIDADE DE ENSINO 01 – CINÉTICA DAS REAÇÕES HOMOGÊNEAS**

Apresentar os princípios fundamentais da cinética química: taxas de reação, estequiometria, conversão, balanços molares, reações químicas.

**Atividade prática 01:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

**TDE 01** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 1.

### **UNIDADE DE ENSINO 02 – ANÁLISE E PROJETO DE REATORES INDIVIDUAIS, ASSOCIAÇÃO EM SÉRIE E EM PARALELO**

Analisar e projetar reatores isotérmicos e não isotérmicos, em sistemas batelada e contínuos

**Atividade prática 02:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em laboratório de química

**TDE 02** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 2.

### **UNIDADE DE ENSINO 03 – REATORES HETEROGÊNEOS**

Apresentar definições, reações catalíticas e desativação de catalisadores. Projetar reatores para reações gás-sólidos.

**Atividade prática 03:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em laboratório de química

**TDE 03** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 3.

## **METODOLOGIA**

Visando desenvolver as competências apresentadas, as aulas são desenvolvidas de forma variada e tem como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, podem ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos, e a contextualização ocorre através da resolução

de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos – TDEsno total de 20h, envolvendo resolução de exercícios e problemas reais com e sem auxílio de softwares específicos com a aplicação dos conceitos trabalhados.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina propõe verificar se as competências pretendidas neste plano de ensino foram adquiridas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial. As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FOGLER, H. Scott; MORAES, Flávio Faria de; PORTO, Luismar Marques (Trad.). Elementos de engenharia das reações químicas. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.  
SILVEIRA, B. I. Da. Cinética química das reações homogêneas. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.  
LEVENSPIEL, Octave. Engenharia das reações químicas. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MISSEN, R.W., MIMS, CHARLES A., SAVILLE, B A. Introduction to Chemical reaction engineering and kinetics. New York: John Wiley & Sons, 1999.  
KING, E. L. Como se processam as reações químicas: introdução a cinética química e aos mecanismos de reação . São Paulo: Edart, 1968. 83 p.  
HILL, C. G. An introduction to chemical engineering kinetics and reactor design. New York: John Wiley & Sons, 1977.  
ANCHEYTA, J. Modelagem e simulação de reatores catalíticos para o refino de petróleo. Edição digital. 1. ed. - Rio de Janeiro : LTC, 2015.  
FIGUEIREDO, J. L.; RIBEIRO, F. Ramôa. Catálise Heterogênea. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso I - EQ**

**Código: 30313**

**Carga Horária: 60h**

**Créditos: 03**

**Pré-requisitos: 701103 - 2520h**

### **EMENTA**

A disciplina compõe-se de atividades ligadas à elaboração de um projeto de pesquisa envolvendo conteúdos e atividades relacionadas com o Curso de Engenharia Química, sob orientação de um professor orientador, visando à sua realização posterior e à redação que detalhe as atividades realizadas.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver as seguintes competências:

Dominar a capacidade de escrita em diferentes formas de linguagens e representações que envolvem conhecimento químico;

Estimular a integração dos conhecimentos adquiridos nas diferentes etapas do curso no desenvolvimento de um projeto de pesquisa consistente relacionado à Engenharia Química e

ou áreas afins;

Buscando-se atender estas competências e habilidades alguns objetivos específicos são delineados:

Desenvolver práticas e habilidades associadas à concepção, detalhamento e planejamento de um projeto de pesquisa que integre os conhecimentos adquiridos ao longo do curso;

Oportunizar ao acadêmico a iniciação à pesquisa científica, por meio da elaboração de um projeto de pesquisa em área de preferência do mesmo para posterior desenvolvimento.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 1: ELABORAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Definir a temática da pesquisa. Elaborar uma pesquisa bibliográfica. Definir objetivos, metodologias e técnicas a serem empregadas (computacionais ou de laboratório) no decorrer da pesquisa. Propor orçamento e cronograma de execução.

### UNIDADE DE ENSINO 2: DESENVOLVIMENTO DE ENSAIOS PRELIMINARES

Desenvolver experimentos ou ensaios preliminares referentes à parte metodológica da pesquisa a ser desenvolvida.

## METODOLOGIA

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento na qual envolverá reuniões periódicas de acompanhamento e supervisão entre o professor orientador e o aluno.

## AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina será feita com base nas informações contidas no Regulamento do TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I-EQ.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANDRADE, M.M. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo: Atlas, 2010.

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. Projeto de pesquisa: propostas metodológicas. Petrópolis: Vozes, 2004.

BASTOS, L. R. Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses, dissertações e monografias. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Informação e documentação: projeto de pesquisa - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

FURASTÉ, P. A. Normas técnicas para o trabalho científico: explicitação das normas da ABNT. São Paulo: Dáctilo Plus, 2012.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2016.

SALOMON, D. V. Como fazer uma monografia. São Paulo: Martins Fontes, 2013.

## DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**Disciplina: Engenharia de Bioprocessos**

**Código: 30-314**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-Requisitos:**

**Co-requisitos:**

## EMENTA

Agentes bioquímicos e biológicos na engenharia de bioprocessos. Processos e operações das indústrias de fermentação. Estudo dos principais processos fermentativos da indústria. Cinética e cálculo de biorreatores.

## OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver habilidades para aplicação dos conceitos de processos fermentativos na elaboração e execução de projetos de indústrias que utilizam os bioprocessos para a obtenção de produtos, a fim de capacitar o egresso nesta área de atuação do Engenheiro Químico.

Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Conhecer os principais microrganismos utilizados na indústria de bioprocessos e seus produtos.
- Conhecer as formas de operação de biorreatores, através do estudo da cinética de processos fermentativos.
- Capacitar o alunos a efetuarem um processo fermentativo.
- Solucionar problemas relacionados ao processo fermentativo em indústrias.
- Comunicar-se de forma escrita, oral e gráfica através da elaboração de relatórios técnicos de engenharia e sua apresentação;
- Trabalhar e liderar projetos e equipes multidisciplinares;
- Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo estratégias e construindo o consenso nos grupos;
- Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – Cinética de processos fermentativos

Introdução a Engenharia de Bioprocessos; Agentes biológicos (Microrganismos de interesse industrial: Leveduras, Bactérias, Fungos filamentosos); Nutrição microbiana; Crescimento microbiano; Cinética de Processos Fermentativos, desenvolvendo a competência para a análise e interpretação dos elementos relacionados a um bioprocessos.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aulas em laboratório para realização de um bioprocessos.

**TDE 01** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 01.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – Biorreatores

Biorreatores; Classificação dos biorreatores; Formas de operação dos biorreatores (batelada, batelada alimentada, semi-contínuo, contínuo); Agitação e aeração; Esterilização do Ar; Esterilização do Equipamento; Esterilização dos Meios de Fermentação, desenvolvendo as competências para a escolha do melhor modo de condução de um bioprocessos e a resolução de problemas.

**Atividades práticas:** Resolução de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aulas em laboratório para realização de um bioprocessos em biorreatores.

**TDE 02** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 02.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – Estudo dos principais processos fermentativos da indústria

Introdução dos principais processos fermentativos da indústria; Produção de etanol; Produção de ácidos orgânicos; Produção de bebidas alcoólicas; Produção de alimentos fermentados, desenvolvendo a competência para analisar a bioprodução em plantas industriais.

**Atividades práticas:** Realização de seminário, aulas de laboratório e visitas técnicas.

**TDE 03** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 03.

## **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com contextualização e com estudos dirigidos), ativa e sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas), sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h, podendo envolver estudos de caso, pesquisas bibliográficas, resolução de problemas, produção de vídeos, e outras possibilidades. A fixação dos conteúdos será por meio de resolução de exercícios e problemas, e estudos de caso voltados a processos industriais. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 80 horas previstas nesta disciplina, constam 20 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas objetivas e ou discursivas com peso 8,0 (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos com peso 2,0.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SCHMIDELL, Willibaldo; LIMA, Urgel de Almeida; AQUARONE, Eugênio; BORZANI, Walter (Coord.). Biotecnologia industrial: engenharia bioquímica. São Paulo: Edgard Blücher, 2014.

LIMA, Urgel de Almeida; AQUARONE, Eugênio; BORZANI, Walter; SCHMIDELL, Willibaldo (Coord.). Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

BORZANI, Walter; SCHMIDELL, Willibaldo; LIMA, Urgel de Almeida; AQUARONE, Eugênio (Coord.). Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BARREDO, José Luis (Coord.). Microbial enzymes and biotransformations. New Jersey: Humana Press, 2005.

COELHO, Maria Alice Zarur; SALGADO, Andréia Medeiros; RIBEIRO, Bernardo Dias. Tecnologia enzimática. Rio de Janeiro: Epub, 2008.

MCMILLAN, James D. (Coord.). Applied biochemistry and biotechnology. New Jersey: Humana Press, 2006

TÓPICOS de microbiologia industrial. São Paulo: Edusp, 1990.

WANG, William K. (Coord.). Membrane separations in biotechnology. New York: M. Dekker, 2001.

WARD, Owen P. Biotecnología de la fermentación: principios, procesos y productos. Zaragoza: Acribia, 1991.

## 9º SEMESTRE

### DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Disciplina: Tratamento de Água e Efluentes

Código: 30-315

Carga Horária: 40 horas

Créditos: 02

Pré - requisitos: 10-173 e 30-253

#### EMENTA

Problemática ambiental. Processos, operações e tecnologias utilizadas no tratamento de águas de abastecimento e efluentes líquidos e gasosos. Legislação.

#### OBJETIVOS

Desenvolver habilidades e competências para reconhecer a problemática e propor soluções para o tratamento de água e efluentes líquidos e gasosos.

A disciplina visa desenvolver as seguintes habilidades e competências:

Compreender os fundamentos e peculiaridades relacionadas as operações e processos de tratamento de águas e de efluentes líquidos e gasosos;

Reconhecer problemáticas e propor soluções relacionados ao tratamento de águas e de efluentes líquidos e gasosos;

Interpretar resultados analíticos e suas correlações com a legislação vigente.

Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

Conhecer as principais etapas envolvidas em processos de tratamento de águas e efluentes. Também com base na legislação vigente ter noções das metodologias utilizadas para controle e disposição.

Compreender os principais problemas relacionados a contaminação de água e efluentes.

Conhecer e compreender o funcionamento dos principais equipamentos e processos utilizados no tratamento de água e efluentes.

Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos e propor soluções.

Aprender a comunicar-se de forma escrita, oral e na elaboração e apresentação de relatórios, trabalhos e seminários.

Desenvolver no estudante a habilidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teóricos e/ou práticos relacionados com situações do cotidiano.

Desenvolver no estudante a habilidade de interpretar laudos e correlaciona-los com a legislação vigente;

#### CONTEÚDOS CURRICULARES

##### UNIDADE DE ENSINO 01 – PROBLEMÁTICA AMBIENTAL E LEGISLAÇÃO

Desenvolver noções referentes ao tema problemática ambiental em diferentes meios (ar, água e solo) e sua relação com os impactos ambientais, tipos de poluição e legislação, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para identificar e interpretar problemas ambientais em diferentes meios.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 01.

##### UNIDADE DE ENSINO 02 – PROCESSOS, OPERAÇÕES E TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO TRATAMENTO DE ÁGUAS DE ABASTECIMENTO

Esta unidade visa desenvolver conhecimentos referentes aos principais problemas

relacionados a contaminação de água e as etapas envolvidas em seu tratamento, bem como conhecer e compreender o funcionamento dos principais equipamentos, tecnologias e processos utilizados, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas ao tratamento de água de abastecimento.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades relacionados ao tratamento de água para abastecimento.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 02.

### **UNIDADE DE ENSINO 03 –PROCESSOS, OPERAÇÕES E TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS**

Esta unidade visa desenvolver conhecimentos referentes aos principais problemas relacionados aos efluentes líquidos e as etapas (pré-tratamento, tratamento primário, tratamento secundário e tratamento terciário) envolvidas em seu tratamento, bem como conhecer e compreender o funcionamento dos principais equipamentos, tecnologias e metodologias utilizadas nas diferentes etapas do tratamento, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas ao tratamento de efluentes líquidos.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades relacionados ao tratamento de efluentes líquidos.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 03.

### **UNIDADE DE ENSINO 04 – PROCESSOS, OPERAÇÕES E TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO TRATAMENTO DE EFLUENTES GASOSOS**

Esta unidade visa desenvolver conhecimentos referentes aos principais problemas relacionados aos efluentes gasosos e as etapas envolvidas em seu tratamento, bem como conhecer e compreender o funcionamento dos principais equipamentos, processos e tecnologias utilizadas, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades relacionadas ao tratamento de efluentes líquidos.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades relacionados ao tratamento de efluentes gasosos.

**TDE 04** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 04.

### **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas, entre outros.

Dentre as atividades a serem realizadas durante as 40 horas previstas nesta disciplina, constam 5 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço.

### **AValiação**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BRAGA, B. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

RICHTER, C. A. Água: métodos e tecnologia de tratamento. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

SANCHEZ, L.E. Avaliação de impacto ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

LEFF, E. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MANO, E. B.; PACHECO, E. B. A. V.; BONELLI, C. M. C. Meio Ambiente, poluição e reciclagem. 2. ed. Edgard Blücher, 2012.

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. Introdução à química ambiental. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

ANDREOLI, C. V.; SPERLING, M.V.; FERNANDES, F. Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. Belo Horizonte: DESA, 2010.

SPERLING, M. V. Princípios básicos do tratamento de esgotos. Belo Horizonte: DESA, 2009. v. 2.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Controle de Processos na Indústria Química**

**Código: 30-610**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 04**

**Pré-Requisitos: 15-125 e 30-630**

### **EMENTA**

Análise de descrição de sistemas dinâmicos lineares. Linearização de modelos dinâmicos não-lineares. Funções de transferências de primeira, segunda e elevada ordem. Resposta baseada

na localização dos zeros e pólos. Análise do efeito de zeros e tempo morto na caracterização do comportamento dinâmico de sistemas. Álgebra de blocos e malhas de controle feedback, cascata e feed-forward. Critérios de estabilidade no domínio da frequência (diagrama de nyquist e bode) e na localização dos pólos (lugar das raízes). Apresentação de controladores P, PI e PID. Ajuste de controladores P, PI, PID e sua aplicação industrial. Apresentação das diferentes parametrizações de controladores PID industriais. Ajuste e aplicação de malhas cascatas e feed-forward no controle processos industriais.

## OBJETIVOS

A disciplina visa adquirir conhecimentos sobre controle de processos compreendendo o inter-relacionamento das diversas áreas da engenharia química, apresentadas ao longo do curso.

Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Conhecer e operar os principais tipos de controladores utilizados na indústria química.
- Desenvolver estratégias de controle e automação.
- Analisar, criar e otimizar plantas industriais com equipamentos de controle de processos.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – CONTROLE DE PROCESSOS

Apresentar os conceitos fundamentais de controle de processos. Equipamentos de um sistema de controle. Representação de instrumentação. Transformada de La Place. Funções de transferência. Respostas dos sistemas dinâmicos. Zeros e pólos de uma função de transferência

**Atividade prática 01:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em software computacional.

**TDE 01** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 1.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – SISTEMAS DE CONTROLE

Apresentar os principais sistemas em malha fechada. Representação em diagrama de blocos. Dinâmica dos sistemas com controladores PID. Análise de estabilidade em malha fechada. Ajuste dos controladores PID por resposta em transiente

**Atividade prática 02:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em laboratório com estudo dos sistemas de controle.

**TDE 02** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 2.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – AJUSTE DOS CONTROLADORES E TÉCNICAS DE CONTROLE

Trabalhar com ajuste dos controladores PID por resposta em transiente, resposta de sistemas em frequência e análise de estabilidade no domínio de frequência. Ajuste dos controladores PID por resposta à frequência. Técnicas de controle: controle antecipatório e controle em razão, controle em cascata, controle inferencial, controle seletivo e controle parcial. Introdução ao sistema multivariável. Controle em multimalha.

**Atividade prática 03:** Realização de exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados e aula prática em laboratório de controle e equipamentos que utilizam o controle de processos.

**TDE 03** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 3.

## METODOLOGIA

Visando desenvolver as competências apresentadas, as aulas são desenvolvidas de forma variada e tem como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à

disciplina, podem ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos, e a contextualização ocorre através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos – TDEs no total de 20h, envolvendo resolução de exercícios e problemas reais com e sem auxílio de softwares específicos com a aplicação dos conceitos trabalhados na área da engenharia térmica.

### **AValiação**

A avaliação da disciplina propõe verificar se as competências pretendidas neste plano de ensino foram adquiridas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FIALHO, A. B. Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises. São Paulo: Érica, 2010.

LEVENSPIEL, O. Engenharia das reações químicas. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

SHREVE, R. N.; BRINK JÚNIOR, J. A. Indústrias de processos químicos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FOGLER, H. Scott; MORAES, F. F.; PORTO, L. M. (Trad.). Elementos de engenharia das reações químicas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.

FOUST, A.S. Princípios das operações unitárias. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

PERLINGEIRO, C. A. G. Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

FRANCHI, C.M. Controle de processos industriais: Princípios e aplicações. Editora Érica, 2011.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Laboratório de Engenharia Química II**

**Código: 30318**

**Carga Horária: 40 horas**

**Créditos: 02**

**Pré - requisitos: 30257 e 30259**

### **EMENTA**

Aulas práticas em laboratório relacionadas com as disciplinas de Operações Unitárias de transferência de calor e massa, tais como: destilação, secagem, extração, adsorção, evaporação.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver habilidades práticas relacionadas a operações unitárias que envolvem transferência de calor e massa. Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Capacitar o aluno a montagem e manuseio de equipamentos.
- Instigar ao aluno a solução de problemas.
- Aprender a utilizar ferramentas computacionais para tabelar e graficar dados obtidos em ensaios, além de interpretar os resultados.

- Aprender a comunicar-se de forma escrita, oral e gráfica através da elaboração de relatórios técnicos e sua apresentação;
- Proporcionar atividades com habilidades manuais.
- Desenvolver a habilidade escrita e de discussão de resultados na elaboração de relatórios.
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teóricos e/ou práticos propostos pelo professor.
- Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – DESTILAÇÃO

Esta unidade visa desenvolver atividades práticas em laboratório relacionado a destilação desenvolvendo competência para a realização de experimentos com obtenção de dados e posterior interpretação.

**Atividades práticas:** Realização de atividade prática de destilação, desenvolvendo competência de manuseio de equipamentos, materiais e utensílios para obtenção de dados, bem como interpretação dos resultados e elaboração de relatório e/ou artigo científico desenvolvido em grupo.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 01. Tempo de desenvolvimento: 4h.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – SECAGEM

Esta unidade visa desenvolver atividades práticas em laboratório relacionado a secagem peneiramento e análise granulométrica desenvolvendo competência para a realização de experimentos com obtenção de dados e posterior interpretação.

**Atividades práticas:** Realização de atividade prática de moagem, peneiramento e análise granulométrica, desenvolvendo competência de manuseio de equipamentos, materiais e utensílios para obtenção de dados, bem como uso de modelos matemáticos e ferramentas computacionais para o tratamento de dados, com posterior interpretação dos resultados e elaboração de relatório e/ou artigo científico desenvolvido em grupo.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 02. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – EXTRAÇÃO

Esta unidade visa desenvolver atividades práticas em laboratório relacionado a extração, com desenvolvendo competência para a realização de experimentos com obtenção e interpretação de dados, e projeção de equipamentos.

**Atividades práticas:** Realização de atividades práticas de extração líquido-líquido e sólido líquido, desenvolvendo competência de manuseio de equipamentos, materiais e utensílios para obtenção de dados, bem como uso de modelos matemáticos e ferramentas computacionais para o tratamento de dados, com posterior interpretação dos resultados e elaboração de relatório e/ou artigo científico desenvolvido em grupo.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 03. Tempo de desenvolvimento: 5h.

#### **UNIDADE DE ENSINO 04 – ADSORÇÃO**

Esta unidade visa desenvolver atividades práticas em laboratório relacionado a adsorção, com desenvolvendo competência para a realização de experimentos com obtenção de dados e posterior interpretação.

**Atividades práticas:** Realização de atividade prática de adsorção, desenvolvendo competência de manuseio de equipamentos, materiais e utensílios para obtenção de dados, bem como uso de modelos matemáticos e ferramentas computacionais para o tratamento de dados, com posterior interpretação dos resultados e elaboração de relatório e/ou artigo científico desenvolvido em grupo.

**TDE 04 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 04. Tempo de desenvolvimento: 1h.

#### **UNIDADE DE ENSINO 05 – EVAPORAÇÃO**

Esta unidade visa desenvolver atividades práticas em laboratório relacionado a evaporação, com desenvolvendo competência para a realização de experimentos com obtenção e interpretação de dados, e projeção de equipamentos.

**Atividades práticas:** Realização de atividade prática de evaporação, desenvolvendo competência de manuseio de equipamentos, materiais e utensílios para obtenção de dados, bem como uso de modelos matemáticos e ferramentas computacionais para o tratamento de dados, com posterior interpretação dos resultados, projeção de equipamentos e elaboração de relatório e/ou artigo científico desenvolvido em grupo.

**TDE 05 –** Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 05. Tempo de desenvolvimento: 5h.

#### **METODOLOGIA**

Com a finalidade de desenvolver as competências inerentes à disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas), laboratórios, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h, podendo envolver estudos de caso, pesquisas bibliográficas, resolução de problemas, produção de vídeos, construção de protótipos entre outras possibilidades. A fixação dos conteúdos será realizada por meio de resolução de exercícios e problemas, estudos de caso voltados a processos industriais. Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com contextualização e com estudos dirigidos), ativa e sócio-interacionista.

#### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: relatórios e/ou artigos (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); Trabalhos Discentes Efetivos valendo 20% da nota média final (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); e avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais).

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- DEMUNER, A. J., et al. Experimentos de química orgânica. Viçosa: UFV, 2000.  
FOGLER, H. S., et al. (Trad.). Elementos de engenharia das reações químicas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.  
FOUST, Alan S et al. Princípios das operações unitárias. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- INCROPERA, F.P., et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. Rio de Janeiro: LTC, 2013.  
EVENSPIEL, O. Engenharia das reações químicas. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.  
MANO, E. B.; SEABRA, A. P. Práticas de química orgânica. São Paulo: Edgard Blücher, 1987.  
POMBEIRO, A. J.; LATAURRETTE, O. Técnicas e operações unitárias em química laboratorial. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980.  
TERRON, L. R. Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros: fundamentos e operações unitárias do escoamento de fluidos. Rio de Janeiro: 2012.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Processamento e Controle da Qualidade de Alimentos e Bebidas**

**Código: 30-319**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 4**

**Pré-requisitos: 10-173 QUIMICA ANALITICA QUANTITATIVA; 10-174 QUIMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL**

### **EMENTA**

Estudo da obtenção higiênica, transporte, composição química, processos de conservação, tecnologias de elaboração de produtos a partir do leite, da carne, das frutas, das hortaliças, dos cereais e de bebidas alcoólicas e não alcoólicas. Controle de qualidade na indústria de alimentos. Análise de matérias primas e de produtos da indústria de alimentos e bebidas. Legislação sobre alimentos.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver habilidades para aplicação dos conceitos e embasamento teórico e prático para que o aluno tenha o conhecimento das matérias-primas, métodos de conservação, processamento e controle de qualidade das matérias-primas e dos produtos alimentícios. Compreender as técnicas de processamento de carnes, leite e derivados, frutas e hortaliças, cereais e derivados, bebidas alcoólicas e não alcoólicas como um campo de atuação dos profissionais de Engenharia Química. Conhecer e aplicar a legislação pertinente ao processamento de alimentos.

Ao término da disciplina, o aluno deve ser capaz de atingir total ou parcialmente as seguintes competências:

- Conhecer os aspectos tecnológicos, operacionais, sociais e legais para o desenvolvimento e controle dos produtos alimentícios.
- Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os aspectos físicos, químicos e bioquímicos do processamento de produtos.
- Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos.
- Comunicar-se de forma escrita, oral e gráfica através da elaboração de relatórios e/ou laudos técnicos de engenharia e sua apresentação.
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teórico-prático.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – TECNOLOGIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

- Tecnologia da Carne e derivados: Obtenção da carne com qualidade; Operações utilizadas no processamento da carne. Processamento e controle de qualidade de produtos cárneos.
- Tecnologia de leite e derivados: Obtenção e conservação higiênica do leite; Composição química do leite; Pasteurização do leite; Processamento e controle de qualidade de produtos lácteos.
- Legislação Brasileira. Normas Técnicas Nacionais e internacionais.

**Atividades práticas:** Elaboração e controle de qualidade de produtos alimentícios de origem animal (linguiça, mortadela, queijos, iogurtes, doce de leite e outros), com apresentação de relatório e/ou laudos técnicos das atividades práticas.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 01. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### UNIDADE DE ENSINO 02 - TECNOLOGIA DE PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL

- Tecnologia de frutas e hortaliças: Colheita, armazenamento e métodos de conservação; Composição química; principais operações utilizadas no processamento; Produtos derivados de frutas e hortaliças e controle de qualidade.
- Tecnologia de cereais e derivados: Composição química dos cereais; Produção de farinhas; Tecnologia de panificação; Controle de qualidade de derivados de cereais; Composição química dos cereais.
- Legislação Brasileira. Normas Técnicas Nacionais e internacionais

**Atividades práticas:** Elaboração e controle de qualidade de produtos alimentícios de origem vegetal (hortaliças em conservas, geléias e geleados, pães, biscoitos e outros), com apresentação de relatório e/ou laudos técnicos das atividades práticas.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 02. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – TECNOLOGIA DE BEBIDAS

- Tecnologias de Bebidas alcoólicas: Matérias-primas e processo de elaboração de vinhos, cerveja, uísque, vodka e outras; Características físico-químicas do produto final.
- Tecnologias de Bebidas não-alcoólicas: Matérias-primas e processo de elaboração de sucos e bebidas carbonatadas; Características físico-químicas do produto final.
- Legislação Brasileira. Normas Técnicas Nacionais e internacionais. e não alcoólicas.

**Atividades práticas:** Elaboração e controle de qualidade de bebidas (vinho, cerveja, sucos e outros), com apresentação de relatório e/ou laudos técnicos das atividades práticas.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 03. Tempo de desenvolvimento: 5h.

### UNIDADE DE ENSINO 04 – CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

- Gestão de qualidade; Sistemas de qualidade.
- Modelos de gestão de qualidade; Planejamento e controle de qualidade;

- Técnicas e ferramentas da qualidade- 5S; 5W2H; BPF; POP, PPHO, APPCC, ISSO.

**Atividades práticas:** Estudos de caso e aplicação de ferramentas de qualidade, com apresentação de relatório e/ou laudos técnicos das atividades práticas.

**TDE 04** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 03. Tempo de desenvolvimento: 5h.

## **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, os conteúdos serão trabalhados privilegiando o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes, a motivação com leituras de artigos, exposição oral e dialogada, discussões, debates e questionamentos, sendo complementadas com atividades laboratoriais e com elaboração de laudos técnicos/relatórios de atividades experimentais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 80 horas previstas nesta disciplina, constam 20 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço.

## **AVALIAÇÃO**

O desempenho acadêmico será avaliado de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo em número mínimo de duas, sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições e/ou seminários. Os Trabalhos Discentes Efetivos terão peso de 20% da nota média final (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas).

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020.

PARDI, Miguel Cione et al. Ciência, higiene e tecnologia da carne: tecnologia da carne e de subprodutos, processamento tecnológico. 2. ed. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2007. 527 p.

FOSCHIERA, Jose Luiz. Indústria de laticínios: industrialização do leite, análises, produção de derivados. Porto Alegre: Suliani Editografia, 2004. 88 p

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

LOVATEL, Jaime Luiz; CONSTANZI, Arno Roberto; CAPELLI, Ricardo. Processamento de frutas e hortaliças. Caxias do Sul: Educs, 2004. 189 p.

VENTURINI FILHO, W. G. Tecnologia de bebidas: matéria prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. Gestão de qualidade, produção e operações. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 467 p.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso II-EQ**

**Código: 30321**

**Carga Horária: 60h**

**Créditos: 3**

**Pré-requisitos: 30313**

## EMENTA

A disciplina compõe-se de atividades ligadas à elaboração e execução final do projeto de pesquisa que descreve as atividades realizadas a partir do planejamento definido na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I-EQ.

## OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver as seguintes competências:

Dominar a capacidade de escrita e representações que envolvem o conhecimento químico;  
Estimular a integração dos conhecimentos adquiridos nas diferentes etapas do curso durante a execução do projeto de pesquisa definido na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I-EQ.

Buscando-se atender estas competências e habilidades alguns objetivos específicos são delineados:

Desenvolver habilidades associadas à execução do projeto de pesquisa;  
Analisar, discutir e interpretar corretamente os resultados da pesquisa;  
Descrever os resultados da pesquisa na forma de um artigo científico, propriedade intelectual, produto, capítulo de livro ou trabalho monográfico.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

Desenvolvimento experimental, teórico ou de revisão bibliográfica da proposta construída no projeto da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I-EQ.

Elaboração do trabalho final na forma de um artigo científico, propriedade intelectual, produto, capítulo de livro ou trabalho monográfico.

Defesa da pesquisa desenvolvida.

## METODOLOGIA

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento na qual envolverá reuniões periódicas de acompanhamento e supervisão entre o professor orientador e o aluno.

## AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina será feita com base nas informações contidas no Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso II-EQ.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SALOMON, D. V. Como fazer uma monografia. São Paulo: Martins Fontes, 2013.

FRANCO, J. J. C. Como elaborar trabalhos acadêmicos nos padrões da ABNT aplicando recursos de informática. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

LOUREIRO, A. B. S.; CAMPOS, S. H. Guia para elaboração e apresentação de trabalhos científicos: monografias, relatórios e demais trabalhos acadêmicos. Porto Alegre: Edipucrs, 2000.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALVARENGA, M. A. F. P.; COUTO ROSA, M. V. F. P. Apontamentos de metodologia para a ciência e técnicas de redação científica: monografias, dissertações e teses. Porto Alegre: Fabris, 2001.

BASTOS, L. R. Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses, dissertações e monografias. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

FURASTÉ, P. A. Normas técnicas para o trabalho científico: explicitação das normas da ABNT. São Paulo: Dáctilo Plus, 2012.

MARTINS, G. A. Manual para elaboração de monografias e dissertações. São Paulo: Atlas, 2000.

STORTI, A. T. et al. Trabalhos acadêmicos: da concepção à apresentação. Erechim: EdIFAPES, 2013.

## 10º SEMESTRE

### DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**Disciplina: Estágio Supervisionado Obrigatório - EQ**

**Código: 30-322**

**Carga Horária: 160h**

**Créditos: 08**

**Pré-Requisitos: 2.600h**

**Co-requisitos: -**

### EMENTA

Definição da empresa/órgão/instituição de estágio. Planejamento das atividades e elaboração de proposta de estágio. Execução das atividades de estágio planejadas. Elaboração de relatórios de estágio.

### OBJETIVOS

O estágio visa desenvolver competências técnicas de aplicação dos conceitos amplos da engenharia química, a fim de capacitar o egresso para atuar nas diversas áreas da profissão. Buscando-se atender essas competências, os seguintes objetivos são apresentados:

- Integrar teoria e prática profissional;
- Vivenciar e desenvolver atividades de caráter profissional complementares à formação acadêmica;
- Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, legais, ambientais e econômicos;
- Realizar a avaliação crítico reflexiva dos impactos das soluções de engenharia nos contextos sociais, legais, ambientais e econômicos;
- Ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de engenharia na sociedade e no meio ambiente.

### CONTEÚDOS CURRICULARES

Os conteúdos curriculares desta disciplina estão vinculados diretamente às atividades desenvolvidas no estágio, que possuem caráter dinâmico.

### METODOLOGIA

A metodologia da disciplina está de acordo com a normatização do estágio supervisionado obrigatório, constante do projeto pedagógico do curso.

### AVALIAÇÃO

A forma de avaliação da disciplina está de acordo com a normatização do estágio supervisionado obrigatório, constante do projeto pedagógico do curso. Na apresentação do plano de ensino aos alunos, deverá ser informada a sistemática de avaliação da disciplina.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ROTHER, Mike; HARRIS, Rick. Criando fluxo contínuo: um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2016

MOTTA, Régis da Rocha; CALÔBA, Guilherme Marques. Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Atlas, 2002.

CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson Pacheco (Coord.). Gestão da qualidade: teoria e casos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LEVY NETO, Flaminio; PARDINI, Luiz Claudio. Compósitos estruturais: ciência e tecnologia. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.  
SANTOS, Luciano Miguel Moreira dos. Avaliação ambiental de processos industriais. 2. ed. São Paulo: Signus, 2006.  
SCHMIDELL, Willibaldo (Coord.). Biotecnologia industrial. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.  
LESKO, Jim. Design industrial: guia de materiais e fabricação. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2015.  
FIALHO, Arivelto Bustamante. Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.

## DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**Disciplina: Projetos na Indústria Química**

**Código: 30-620**

**Carga Horária: 80 horas**

**Créditos: 04**

## EMENTA

Generalidades de planejamento e engenharia da indústria química. Desenvolvimento do projeto. Projeto de equipamentos. Processos industriais. Estudo do processo. Seleção dos materiais e equipamentos para o processo. Estudo do arranjo físico (terreno, edificações industriais e obras gerais). Instalações industriais. Análise econômica (economia, política econômica), matemática financeira, depreciação do equipamento, vida econômica dos equipamentos, reposição planejada de equipamentos, comparação de alternativas de investimentos, financiamento de empreendimentos, estruturas do capital das empresas. Importância para a carreira do engenheiro. Defesa do projeto.

## OBJETIVOS

Fornecer embasamento teórico e prático para que o aluno tenha o conhecimento necessário para desenvolver um projeto de uma indústria. Ao término da disciplina, o aluno deve ser capaz de atingir total ou parcialmente as seguintes competências:

- Conhecer os aspectos tecnológicos, econômicos e sociais para o desenvolvimento de projeto de implantação de uma indústria.
- Apresentar as diversas instalações necessárias ao desenvolvimento de um processo industrial e implantação de uma indústria.
- Criar fluxogramas industriais, layout, plantas, organogramas e pré-dimensionar equipamentos, planta baixa empregando softwares computacionais.
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teóricos e/ou práticos propostos pelo professor.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – PLANEJAMENTO DO PRODUTO E DO PROCESSO

Trabalhar os conceitos de projeto industrial e desenvolvimento de produtos e processos. Realizar pesquisa de mercado. Fazer considerações sobre o produto, adaptação do produto ao processo. Descrever sobre o processo de produção, matérias primas, equipamentos e insumos utilizados. Desenvolver a capacidade trabalhar em equipe e habilidade para concepção de uma indústria química para o desenvolvimento dos produtos e processos relacionados à atuação de profissionais de Engenharia Química

**Atividades práticas:** Elaborar um projeto de uma indústria química.

**TDE 01 –** Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 01 com apresentação e defesa do ante-projeto. Tempo de desenvolvimento: 5h.

## **UNIDADE DE ENSINO 02 – PLANEJAMENTO INDUSTRIAL**

Criar fluxogramas industriais empregando softwares para a simulação de projetos. Realizar planejamento do produto e do processo. Desenvolver balanços de massa e energia do processo produtivo. Organizar o planejamento da fábrica e da produção. Realizar busca de mercado de equipamentos e insumos, capacidade de operação e levantamento de gastos energéticos.

**Atividades práticas:** Elaborar um projeto de uma indústria química.

**TDE 02** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 02 com apresentação e defesa do ante-projeto. Tempo de desenvolvimento: 5h.

## **UNIDADE DE ENSINO 03 – LOCALIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS E PRÉDIOS INDUSTRIAIS**

Avaliar a localização de instalações industriais, levando-se em consideração a importância, incentivos fiscais, suprimentos de matérias primas e capacidade de escoamento da produção. Fatores de decisão e valiação de alternativas. Delinear as características dos prédios industriais, tipos de edifício, materiais de construção, áreas de apoio e arranjo Físico. Apresentar layout e planta baixa industrial. Descrever e levantar as principais legislações que devem ser cumpridas para a instalação industrial

**Atividades práticas:** Elaborar um projeto de uma indústria química.

**TDE 03** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 03 com apresentação e defesa do ante-projeto. Tempo de desenvolvimento: 5h.

## **UNIDADE DE ENSINO 04 – ESTIMATIVA DE CUSTOS E AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

Empregar as funções empresariais clássicas (marketing, produção, finanças e recursos humanos). Detalhar o processo de criação, administração e organização de uma empresa. Legislação profissional. Estruturas do capital das empresas. Constituição da empresa e seus objetivos. Realizar a análise de mercado, previsão de vendas, custos de produção, análise econômica dos resultados, previsão financeira, análise de mão de obra. Empregar softwares computacionais para realizar a análise econômica do projeto.

**Atividades práticas:** Elaborar um projeto de uma indústria química.

**TDE 04** – Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos da Unidade 04 com apresentação e defesa do projeto final. Tempo de desenvolvimento: 5h.

## **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências técnicas, cognitivas e comportamentais nos alunos, as aulas, de forma variada, terão como metodologias aulas explosivas, ativa e interativas. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, serão utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, computador (internet, planilhas eletrônicas), sala de aula, biblioteca física e virtual (visando pesquisas individuais e em equipe). Os alunos desenvolverão Trabalhos Discentes Efetivos no total de 20h, envolvendo o desenvolvimento de um projeto. Dentre as atividades a serem realizadas durante as 80 horas previstas nesta disciplina, constam 15 horas de atividades extensionistas. Ações extensionistas são classificadas como (i) projeto, (ii) curso, oficina e/ou workshop, (iii) evento, (iv) produto acadêmico, ou (v) prestação de serviço.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: entregas em etapas do desenvolvimento do projeto e apresentação das etapas; Trabalhos Discentes Efetivos valendo

20% da nota média final (avaliação de competências técnicas e competências cognitivas); e avaliação das atividades de aulas com metodologia diferenciada (avaliação de competências técnicas, cognitivas e comportamentais).

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços : uma abordagem estratégica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 680 p. ISBN 9788522469185

PAZMINO, Ana Verônica. Como se cria: 40 métodos para o design de produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 2017. 279 p. ISBN 9788521207047.

IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. Ergonomia: projeto e produção. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. 850 p. ISBN 9788521209331.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

XAVIER, Carlos Magno da S. Gerenciamento de projetos: como definir e controlar o escopo do projeto. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. 269 p. ISBN 9788502061958.

MARTINS, Petrônio G; LAUGENI, Fernando P. Administração da produção. 2. ed., ampl. e atual. São Paulo: Saraiva, 2010. xiv, 562 p. ISBN 8502046164. Número de chamada: 658.5 M386a 2. ed. 2010

PEMBERTON, A. W. Arranjo físico industrial e movimentação de materiais. Rio de Janeiro: Interciência, 1977. 150 p.

NEUMANN, Clóvis; SCALICE, Régis Kovacs. Projeto de fábrica e layout. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 448 p. ISBN 9788535254075.

ROBERT, Michel. A estratégia pura e simples da inovação do produto: como o processo de inovação pode ajudar a sua empresa a suplantat suas concorrentes. Rio de Janeiro: Nórdica, 1995. 215 p. ISBN 8570072597

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Projeto Integrador EQ – D**

**Código: 30-324**

**Carga Horária: 60h**

**Créditos: 03**

**Co-requisitos: 30-323**

### **EMENTA**

Inserção dos acadêmicos ao contexto da junção de saberes relacionados aos projetos na indústria química, unindo as novas tecnologias, apontando o papel do engenheiro como agente transformador. PPCI (Projeto de Prevenção Contra Incêndio). Fundamentos do fogo e incêndios. Aspectos legais, Terminologia. Sistemas e equipamentos de proteção e combate a incêndio, segurança estrutural das edificações, iluminação de emergência, sinalização, central de gás, eventos temporários, análise de risco de incêndio, planos de emergência. Elaboração de projetos de combate a incêndio e pânico.

### **OBJETIVOS**

Aprender de forma autônoma; Atuar em situações e contextos complexos; Conhecer e consolidar os conceitos básicos sobre o desenvolvimento de projetos na indústria química e inovações tecnológicas que envolvem este conteúdo; Entender o papel do engenheiro no contexto da inovação. A disciplina visa desenvolver habilidades para o entendimento e desenvolvimento de soluções de Engenharia voltadas para proteção e combate a incêndio e pânico nas edificações permitindo ao aluno o desenvolvimento de projetos para este fim. Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Tomar contato com simbologia usada em projetos de PPCI;

- Manusear normas técnicas da área afim da disciplina;
- Transmitir todos os conhecimentos teóricos e práticos destes tipos de instalações;
- Ser capaz de elaborar projetos específicos no decorrer do semestre.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – FUNDAMENTOS DO FOGO E SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Trabalhar os principais agentes causadores e propagadores de fogo, materiais utilizados e recomendações de utilização, e normativas vigentes sobre segurança contra incêndio, visando desenvolver habilidades para especificação de materiais e interpretação de normativas vigentes.

**Atividade prática 01:** Realização de atividade prática para fixação dos conteúdos trabalhados.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – SEGURANÇA ESTRUTURAL DAS EDIFICAÇÕES, EXTINTORES, HIDRANTES E MANGOTINHOS

Trabalhar a especificação e dimensionamento de sistemas de segurança, e listagem de materiais e dispositivos para garantia da segurança estrutural das edificações em situação de incêndio, desenvolvendo competência para a especificação correta dos projetos abordados.

**Atividade prática 02:** Realização de atividade prática para fixação dos conteúdos trabalhados.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – CHUVEIROS AUTOMÁTICOS, SINALIZAÇÃO E PLANO DE EMERGÊNCIA

Trabalhar a elaboração de projetos de sinalização e planos de emergência, com base nas Normativas Vigentes, desenvolvendo competência para elaboração e especificações técnicas.

**Atividade prática 03:** Realização de atividade prática para fixação dos conteúdos trabalhados.

### UNIDADE DE ENSINO 04 – ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE PROJETO DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO

Trabalhar a elaboração de projetos, desenvolvendo competência para atuação profissional na área estudada.

**TDE 01 –** Atividade conforme normatização envolvendo os conteúdos das Unidades de Ensino 01, 02, 03 e 04.

## METODOLOGIA

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas serão desenvolvidas de forma variada e terão como metodologias: a tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), a ativa e a sócio-interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, poderão ser utilizados recursos de multimídia, como projetores de imagem e vídeo, e materiais concretos. A contextualização se dará através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos no total de 10h, podendo envolver a resolução de exercícios e problemas reais por meio da aplicação dos conceitos trabalhados e inerentes à área de Projeto de Prevenção Contra Incêndios.

## AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas, apresentação de trabalhos e Trabalhos Discentes Efetivos, estes

últimos valendo 20% da média parcial.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos, bem como os critérios específicos da avaliação. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BRENTANO, T. Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações. 5 ed. EDIPUCRS, Porto Alegre, 2016.

BRENTANO, T. A proteção contra incêndios no projeto de edificações: saúde de emergência, compartimentações, controle de fumaça, detecção e alarme, sinalização e iluminação, extintores, hidrantes, sprinkler, brigada de incêndio. Porto Alegre: [s.n.], 2007.

CAMILLO JÚNIOR, Abel Batista. Manual de Prevenção e Combate a Incêndios Editora Senac, SP, 10ª edição, 2008.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – Normas de prevenção contra Incêndios. Rio de Janeiro.

BRIGADA MILITAR/RS - Lei Federal nº 14.425, de 30 de março de 2017. Porto Alegre, 2017.

BRIGADA MILITAR/RS - Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013. Porto Alegre, 2013.

BRIGADA MILITAR/RS - Lei Complementar nº 14.690, de 16 de março de 2015. Porto Alegre, 2015

BRIGADA MILITAR/RS – Instruções Normativas, Resoluções Técnicas. Porto Alegre, 2015.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Ética e Legislação Profissional de Engenharia (on-line)**

**Código: 30-485**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-Requisitos: -**

### **EMENTA**

Filosofia e objetivos da ética na profissão do Engenheiro. Código de ética profissional de Engenharia e sanções disciplinares. Sistema e legislação profissional de Engenharia. Abordagens quanto a História e Cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena, Direitos Humanos e Políticas de Acessibilidade.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa trabalhar a Ética Profissional da Engenharia e sua relação com o sistema profissional CONFEA-CREA com o objetivo de informar o egresso sobre sua correta atuação no mercado de trabalho. Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Trabalhar as questões éticas relacionadas à profissão do Engenheiro;
- Interpretar o código de ética profissional de Engenharia;
- Conhecer e aplicar com ética a legislação profissional e atos normativos no âmbito do exercício da profissão do Engenheiro;
- Ser capaz de compreender a legislação de Engenharia, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de engenharia na sociedade e no meio ambiente;
- Atuar eticamente sempre respeitando a legislação, zelando para que isto ocorra também no

contexto em que estiver atuando.

### CONTEÚDOS CURRICULARES

#### UNIDADE DE ENSINO 01 – ÉTICA PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO

Esta unidade visa trabalhar as questões relacionadas a Ética da profissão do Engenheiro trazendo as principais definições e objetivos, responsabilidades, liberdade e coação, visando trabalhar as questões éticas relacionadas à profissão do Engenheiro.

#### UNIDADE DE ENSINO 02 – CÓDIGO DE ÉTICA PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO

Esta unidade se propõe a estudar o código de ética profissional da Engenharia, visando a sua interpretação por meio de sua aplicação

**Atividade Prática 01:** Aplicação do código de ética profissional simulando a tramitação de um processo junto ao conselho de Engenharia, no intuito de capacitar o acadêmico para a sua adequada interpretação.

#### UNIDADE DE ENSINO 03 – SISTEMA PROFISSIONAL DE ENGENHARIA – CONFEA - CREA

Esta unidade de ensino visa apresentar o sistema profissional CONFEA-CREA, destacando sua importância para a profissão de Engenharia no Brasil.

**Atividade Prática 02:** Edição de um vídeo com o depoimento do grupo sobre a atividade de Engenharia no Brasil e a atuação do conselho. Esta unidade de ensino visa, além das competências acima listadas, também trabalhar as questões de comunicação e tecnologias da informação.

#### UNIDADE DE ENSINO 04 – EXERCÍCIO PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO

Esta unidade visa informar o acadêmico sobre sua atuação profissional respeitando suas atribuições e implicações no contexto social, capacitando o acadêmico para compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de engenharia na sociedade e no meio ambiente

**Atividade Prática 03:** Elaboração de um pôster sobre suas habilitações e implicações no contexto social. Esta unidade de ensino visa, além das competências acima listadas, também trabalhar as questões de comunicação.

#### UNIDADE DE ENSINO 05 – LEGISLAÇÃO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA

Esta unidade visa apresentar as principais legislações profissionais de Engenharia e sua interpretação, trazendo a importância da atuação correta e legal da sua profissão, buscando capacitar o acadêmico para atuar eticamente dentro da legislação que regula sua profissão.

**Atividade prática 04:** Solução de um questionário relacionado aos temas trabalhados.

#### UNIDADE DE ENSINO 06 – RESPONSABILIDADE PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO

Esta unidade visa informar e alertar sobre as responsabilidades profissionais intrínsecas à atividade de Engenharia, direitos e deveres, bem como a importância da ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, capacitando o egresso para o correto preenchimento de uma ART e a refletir sobre os impactos de sua atuação profissional na sociedade e no meio ambiente.

**Atividade prática 05:** Simulação do preenchimento de uma ART para um caso de atividade profissional de Engenharia.

### METODOLOGIA

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas são desenvolvidas sob a forma de

EaD – Ensino à Distância, fazendo-se o uso de plataformas digitais onde o todo o conteúdo e materiais de aula são disponibilizados. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, são usados recursos digitais vinculados à plataforma de trabalho para comunicação com alunos, exposição das aulas e a postagem das tarefas desenvolvidas, bem como as atividades de orientações de trabalhos, que serão também de forma virtual por videoconferência.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas, seminários e realização de trabalhos. As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CONFEEA-CREA. **Código de ética profissional da engenharia, da agronomia, da geologia, da geografia e da meteorologia**. 9.ed., Conselho Federal de engenharia e Agronomia, 2014 (1971).

CONFEEA-CREA. **Lei Federal N. 5194/66**. Conselho Federal de engenharia e Agronomia, 1966.

ARISTÓTELES. **Ética e Nicômanos**. Ed. Univ. Brasília, 1985.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA (BRASIL). **O código de ética começa por você, profissional**. 7. ed. Brasília: CONFEEA, 2011.

MOSCOVICI, F. **Desenvolvimento interpessoal: Treinamento em grupo**. 19.ed., Rio de Janeiro: José Olympio, 2010.

BERGAMINI, C. W. **Motivação nas organizações**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CHAPPELL, T. **A alma do negócio: como administrar em função dos lucros, da ética e do bem comum**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

VASCONCELLOS, M. M. M. **Avaliação e ética**. Londrina: Eduel, 2002.

CUNHA, Luiz Antônio. **Educação, Estado e democracia no Brasil**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 495 p. ISBN 852490447X.

FRIGOTTO, Gaudêncio (Org.). **Educação e crise do trabalho: perspectivas de final de século**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2005. 230 p. (Estudos Culturais em Educação). ISBN 8532620272.

SONZA, Andréa Poletto (Org.). **Acessibilidade e tecnologia assistiva: pensando a inclusão sociodigital de PNEs**. Bento Gonçalves: IFRN, 2013. 352 p. (Novos Autores da Educação Profissional e Tecnológica). ISBN 9788577702077.

CARVALHO E CASTRO, Jary. **Ir e Vir – Acessibilidade: compromisso de cada um**. Campo Grande: Gráfica Gibim e Editora, 2013. 128 p. ISBN 978-85-61160-11-1.

SALTON, Bruna Poletto; DALL AGNOL, Anderson; TURCATTI, Alissa. **Manual de acessibilidade em documentos digitais**. Bento Gonçalves: IFRS, 2017. 108 p. ISBN 9788564961074.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Projeto Universal (on-line)**

**Código: 30-492**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-Requisitos: --**

## EMENTA

O conceito do Design no projeto universal. Os sete princípios básicos do Desenho Universal. Leis de acessibilidade e Desenho Universal. Metodologias para projetos específicos com ênfase na acessibilidade. Processo de tomada de decisões para o deslocamento seguro em um ambiente ou em uma rota pré-definida. Desenvolvimento de instrumentos de leitura de projetos para indivíduos com diferentes habilidades hápticas.

## OBJETIVOS

A disciplina visa desenvolver conhecimentos relacionados ao Desenho Universal, visando o desenvolvimento da consciência da inclusão e da acessibilidade geral, capacitando o egresso para, nos projetos de engenharia, contemplar dentro das possibilidades o acesso universal. Buscando-se atender essas competências, os seguintes objetivos são apresentados:

- Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise em produtos, sistemas e processos contemplando a acessibilidade geral;
- Ser capaz de compreender a importância da inclusão e da acessibilidade em todas as atividades;
- Aprender de forma autônoma e lidar com situações reais e contextos complexos.
- Analisar a legislação, as normas e os decretos relacionados ao tema;
- Compreender parâmetros e requisitos de acessibilidade espacial;
- Observar os parâmetros antropométricos;
- Vivenciar os princípios do Desenho Universal na concepção de projetos de sistemas, produtos e processos, edificações e espaços físicos adequados a acessibilidade geral.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – CONCEITO DE DESENHO UNIVERSAL

Apresentação do conceito de desenho universal, seus 7 princípios e a importância da adequação dos espaços, como forma de atender as especificidades de determinadas pessoas, produzindo elementos diferenciados.

**Atividade prática:** Atividades envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 01.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – GARANTIAS LEGAIS DE ACESSIBILIDADE

Abordagem direcionada à legislação para pessoas com deficiência (Constituição Federal e Legislação Federal).

**Atividade prática:** Atividades envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 02.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – PLANTAS ACESSÍVEIS

Apresentação e análise de plantas (civis ou industriais) que aplicaram soluções direcionadas à acessibilidade de pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, isto é, permitindo a acessibilidade para todos.

**Atividade prática:** Atividades envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 03.

### UNIDADE DE ENSINO 04 – ESPAÇOS, PRODUTOS E PROCESSOS ACESSÍVEIS QUE ATENDAM AOS PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL

Análise dos espaços produtos e processos acessíveis, que contemplem soluções acessíveis que atendam aos princípios do desenho universal.

**Atividade prática:** Atividades envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 04.

### UNIDADE DE ENSINO 05 – VARIEDADE DE NECESSIDADES DE USUÁRIOS, AUTONOMIA E INDEPENDÊNCIA

Abordagem direcionada às necessidades das pessoas com deficiência física, auditiva, intelectual, visual e múltiplas deficiências, para garantir a autonomia, independência e liberdade.

**Atividade prática:** Atividades envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 05.

### **UNIDADE DE ENSINO 06 – AMBIENTE CONSTRUÍDO: A ADEQUAÇÃO E ADAPTABILIDADE DA ESTRUTURA, DAS INSTALAÇÕES**

Inserção de pessoas com restrições funcionais no ambiente construído, com a aplicação de estudo da acessibilidade, seus conceitos e de normas técnicas.

**Atividade prática:** Atividades envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 06.

### **UNIDADE DE ENSINO 07 – MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS ADAPTADOS**

Apresentação e análise dos mobiliários e equipamentos que consigam proporcionar o alcance necessário para utilização por qualquer pessoa.

**Atividade prática:** Atividades envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 07.

### **UNIDADE DE ENSINO 08 – SOCIEDADE INCLUSIVA**

Abordagem direcionada à importância da sociedade sem preconceitos, onde todos têm direito à sua individualidade. Tem como característica a participação dos mais diferentes grupos e/ou indivíduos.

**Atividade prática:** Atividades envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 08.

## **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas são desenvolvidas sob a forma de EaD – Ensino à Distância, fazendo-se o uso de plataformas digitais onde o todo o conteúdo e materiais de aula são disponibilizados. No intuito de desenvolver as competências inerentes à disciplina, são usados recursos digitais vinculados à plataforma de trabalho para comunicação com alunos, exposição das aulas e a postagem das tarefas desenvolvidas, bem como as atividades de orientações de trabalhos, que serão também de forma virtual por videoconferência.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas, seminários e realização de trabalhos. As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9050: Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamento Urbano*. Rio de Janeiro: ABNT, 2004; 2015.

PRADO, A. R. A.; LOPES, M. E. ; ORNSTEIN, S. W. (org). *Desenho Universal: caminhos da acessibilidade no Brasil*. São Paulo, Editora Annablume, 2010.

CARVALHO E CASTRO, Jary. *Ir e Vir - Acessibilidade, compromisso de cada um*. Gráfica Gibim e Editora, 2013.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

GEHL, Jan. *Cidades para Pessoas*. Ed. Perspectiva. São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, Janaína de. *Município e a Acessibilidade Urbana*. 1ª edição. Editora Lumen Juris. Rio de Janeiro, 2018.

PREISER, Wolfgang F. E.; OSTROFF, Elaine. *Universal Design handbook*. 2. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2010.

SPECK, Jeff. *Cidade Caminhável*. 1ª edição. Editora Perspectiva. São Paulo, 2015.

SAAD, Ana Lúcia. **Acessibilidade. Guia Prático Para o Projeto de Adaptações e de Novas Edificações.** 1ª edição. Editora PINI. São Paulo, 2011.

## DISCIPLINAS ELETIVAS

### DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**Disciplina: Tópicos Especiais**

**Código: 30-325**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-requisitos: -**

### EMENTA

Disciplina de ementa variável, abordando assuntos variados, voltados a formação do Engenheiro Químico, podendo ser assunto específico do curso ou de áreas afins, que possibilitem uma formação generalista e interdisciplinar do acadêmico.

### OBJETIVOS

Fornecer ao aluno conhecimentos em assuntos gerais relevantes à formação do Engenheiro Químico. Aprender de forma autônoma; Atuar em situações e contextos complexos; Conhecer e consolidar os conceitos básicos de inovações relacionados com o campo de atuação de um engenheiro químico no cenário industrial, ambiental, social, comportamental, administrativo e financeiro, onde as novas tecnológicas estão presentes e as habilidades dinâmicas são essenciais. Entender o papel do engenheiro no contexto da inovação.

### CONTEÚDOS CURRICULARES

Disciplina de conteúdos curriculares variável, abordando assuntos que complementem a formação do engenheiro químico em conhecimento e aprimoramento de competências e habilidades.

### METODOLOGIA

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

- Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;
- Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;
- A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;
- As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;
- A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;
- As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 10h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros.

### AValiação

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou

relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FOGLER, H. Scott; MORAES, Flávio Faria de; PORTO, Luismar Marques (Trad.). Elementos de engenharia das reações químicas. 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.

PERLINGEIRO, Carlos Augusto G. Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2005..

OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

HOPP, Vollrath. Fundamentos de tecnología química para formación profesional. Barcelona: Reverté, 1994

BRASIL, Nilo Índio do. Introdução à engenharia química. 2. ed. Rio de Janeiro: LAFRAIA, João Ricardo Barusso. Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2014.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA. Manual de fiscalização: câmara especializada de engenharia química. Florianópolis: CREA-SC, 2007. 62

PETERS, Max S.; TIMMERHAUS, Klaus D. Plant design and economics for chemical engineers. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1991.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Tópicos Especiais II**

**Código: 30.1021**

**Carga Horária: 80h**

**Créditos: 02**

**Pré-requisitos: -**

### **EMENTA**

Disciplina de ementa variável, abordando assuntos variados, voltados a formação do Engenheiro Químico, podendo ser assunto específico do curso ou de áreas afins, que possibilitem uma formação generalista e interdisciplinar do acadêmico.

### **OBJETIVOS**

Fornecer ao aluno conhecimentos em assuntos gerais relevantes à formação do Engenheiro Químico. Aprender de forma autônoma; Atuar em situações e contextos complexos; Conhecer e consolidar os conceitos básicos de inovações relacionados com o campo de atuação de um engenheiro químico no cenário industrial, ambiental, social, comportamental, administrativo e financeiro, onde as novas tecnológicas estão presentes e as habilidades dinâmicas são essenciais. Entender o papel do engenheiro no contexto da inovação.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

Disciplina de conteúdos curriculares variável, abordando assuntos que complementem a formação do engenheiro químico em conhecimento e aprimoramento de competências e habilidades.

## **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

- Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;
- Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;
- A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;
- As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;
- A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;
- As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 10h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas. O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FOGLER, H. Scott; MORAES, Flávio Faria de; PORTO, Luismar Marques (Trad.). Elementos de engenharia das reações químicas. 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.

PERLINGEIRO, Carlos Augusto G. Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2005..

OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

HOPP, Vollrath. Fundamentos de tecnología química para formación profesional. Barcelona: Reverté, 1994

BRASIL, Nilo Índio do. Introdução à engenharia química. 2. ed. Rio de Janeiro: LAFRAIA, João Ricardo Barusso. Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2014.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA. Manual de fiscalização: câmara especializada de engenharia química. Florianópolis: CREA-SC, 2007. 62

PETERS, Max S.; TIMMERHAUS, Klaus D. Plant design and economics for chemical engineers. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1991.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Tópicos Especiais em Engenharia Química**

**Código: 30-326**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-requisitos: -**

## EMENTA

Disciplina de ementa variável, abordando assuntos variados, voltados a formação do Engenheiro Químico, podendo ser assunto específico do curso ou de áreas afins, que possibilitem uma formação generalista e interdisciplinar do acadêmico.

## OBJETIVO

Fornecer ao aluno conhecimentos em assuntos gerais relevantes à formação do Engenheiro Químico. Aprender de forma autônoma; Atuar em situações e contextos complexos; Conhecer e consolidar os conceitos básicos de inovações relacionados com o campo de atuação de um engenheiro químico no cenário industrial, ambiental, social, comportamental, administrativo e financeiro, onde as novas tecnológicas estão presentes e as habilidades dinâmicas são essenciais. Entender o papel do engenheiro no contexto da inovação.

## CONTEÚDOS CURRICULARES

Disciplina de conteúdos curriculares variável, abordando assuntos que complementem a formação do engenheiro químico em conhecimento e aprimoramento de competências e habilidades.

## METODOLOGIA

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

- Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;
- Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;
- A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;
- As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;
- A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;
- As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 10h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros.

## AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HIMMELBLAU, David Mautner; RIGGS, James B. Engenharia química: princípios e cálculos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

FOGLER, H. Scott. Elements of chemical reaction engineering. 2. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1992.

SMITH, J. M (Joe Mauk); VAN NESS, H. C; ABBOTT, Michael M. Introdução à termodinâmica da engenharia química. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BRAZILIAN JOURNAL OF CHEMICAL ENGINEERING. São Paulo: Brazilian Society of Chemical Engineering, 1995-. Trimestral. Continuação de RBE : revista brasileira de engenharia . Caderno de engenharia química. On-line.

MCMILLAN, James D. (Coord.). Applied biochemistry and biotechnology. New Jersey: Humana Press, 2006.

BORZANI, Walter (Coord.). Biotecnologia industrial. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

SANDLER, Stanley I. Chemical, biochemical, and engineering thermodynamics. 4. ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2006.

BRASIL, Nilo Índio do. Introdução à engenharia química. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Tópicos Especiais em Engenharia Química II**

**Código: 30-1022**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-requisitos: -**

### **EMENTA**

Disciplina de ementa variável, abordando assuntos variados, voltados a formação do Engenheiro Químico, podendo ser assunto específico do curso ou de áreas afins, que possibilitem uma formação generalista e interdisciplinar do acadêmico.

### **OBJETIVOS**

Fornecer ao aluno conhecimentos em assuntos gerais relevantes à formação do Engenheiro Químico. Aprender de forma autônoma; Atuar em situações e contextos complexos; Conhecer e consolidar os conceitos básicos de inovações relacionados com o campo de atuação de um engenheiro químico no cenário industrial, ambiental, social, comportamental, administrativo e financeiro, onde as novas tecnológicas estão presentes e as habilidades dinâmicas são essenciais. Entender o papel do engenheiro no contexto da inovação.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

Disciplina de conteúdos curriculares variável, abordando assuntos que complementem a formação do engenheiro químico em conhecimento e aprimoramento de competências e habilidades.

### **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

- Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;
- Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;
- A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;
- As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;
- A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;
- As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 10h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas entre outros.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FOGLER, H. Scott. Elements of chemical reaction engineering. 2. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1992.

SMITH, J. M (Joe Mauk); VAN NESS, H. C; ABBOTT, Michael M. Introdução à termodinâmica da engenharia química. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011

HIMMELBLAU, David Mautner; RIGGS, James B. Engenharia química: princípios e cálculos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MCMILLAN, James D. (Coord.). Applied biochemistry and biotechnology. New Jersey: Humana Press, 2006.

SANDLER, Stanley I. Chemical, biochemical, and engineering thermodynamics. 4. ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2006.

BORZANI, Walter (Coord.). Biotecnologia industrial. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

BRASIL, Nilo Índio do. Introdução à engenharia química. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

BRAZILIAN JOURNAL OF CHEMICAL ENGINEERING. São Paulo: Brazilian Society of Chemical Engineering, 1995-. Trimestral. Continuação de RBE : revista brasileira de engenharia . Caderno de engenharia química. On-line.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Processos Catalíticos Industriais**

**Código: 30327**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-requisitos: ----**

## **EMENTA**

Princípios gerais da catálise. Noções de catálise e química verde. Tipos de sistemas catalíticos. Catálise Homogênea. Principais classes de processos de catálise homogênea (química e enzimática) e suas aplicações. Catálise heterogênea. Propriedades gerais dos catalisadores sólidos. Preparação e caracterização de catalisadores sólidos e suas aplicações. Catálise Enzimática.

## **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver as seguintes habilidades e competências:

Compreender os fundamentos dos diferentes sistemas catalíticos (homogêneos e heterogêneos, químicos e enzimáticos) e suas aplicações;

Reconhecer, avaliar, desenvolver e propor um processo catalítico, seja homogêneo ou heterogêneo, químico ou enzimático, em situações do cotidiano;

Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

Conhecer as definições e fundamentos básicos da catálise e sua relação com aplicações e

processos industriais;

Conhecer as principais características e peculiaridades de diferentes sistemas catalíticos (homogêneo e heterogêneo, químico e enzimático);

Reconhecer os parâmetros que afetam os sistemas catalíticos, bem como o potencial de impacto científico, tecnológico e econômico da catálise homogênea e heterogênea

Conhecer e compreender as principais formas de síntese e caracterização de diferentes catalisadores;

Desenvolver no estudante a habilidade diferenciar os diferentes sistemas catalíticos homogêneo e heterogêneo, químico e enzimático), bem como de avaliar, desenvolver e propor novos catalisadores e processos catalíticos;

Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos e propor soluções;

Desenvolver no estudante a habilidade de trabalhar em equipe, buscando soluções para desafios teóricos e/ou práticos relacionados com situações do cotidiano;

## CONTEÚDOS CURRICULARES

### UNIDADE DE ENSINO 01 – INTRODUÇÃO A CATÁLISE

Introduzir as definições e os aspectos fundamentais da catálise, sua relação com a química verde, tipos de sistemas catalíticos e suas aplicações no cotidiano, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para identificar e interpretar um sistema catalítico.

**TDE 01** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 01.

### UNIDADE DE ENSINO 02 – CATALISE HOMOGÊNEA

Fundamentos da catálise homogênea.

Conhecer os fundamentos da catálise homogênea (aspectos termodinâmicos, cinéticos e ciclo catalítico), suas principais classes de processos e seus mecanismos, destacando suas vantagens e desvantagens, bem como suas principais aplicações, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para identificar, interpretar e propor processos catalíticos em situações do cotidiano.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental, relacionados com a homogêneos, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades relacionados a aplicação e interpretação de sistemas catalíticos em meio homogêneo.

**TDE 02** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 02.

### UNIDADE DE ENSINO 03 – CATALISE HETEROGÊNEA

Introduzir o tema catálise Heterogênea e suas propriedades gerais; tipos de catalisadores sólidos (mássicos e suportados); metodologias de preparação e técnicas de caracterização, bem como suas principais aplicações, vantagens e desvantagens, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para sintetizar novos catalisadores, bem como identificar, interpretar e propor processos catalíticos em situações do cotidiano.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental, relacionados com a preparação, caracterização e aplicação de catalisadores heterogêneos, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades relacionados a aplicação e

interpretação de sistemas catalíticos em meio heterogêneo.

**TDE 03** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 03.

#### **UNIDADE DE ENSINO 04 – CATALISE ENZIMÁTICA**

Conceituar o tema catálise enzimática e suas propriedades gerais (características e especificidades das enzimas, classificação das enzimas, cinética enzimática, fatores que afetam a atividade enzimática das enzimas livre e imobilizada), imobilização (métodos de preparação e medida da eficiência do processo), vantagens e desvantagens, bem como suas principais aplicações, a fim de que o acadêmico desenvolva competências e habilidades para sintetizar novos biocatalisadores imobilizados, bem como identificar, interpretar e propor processos catalíticos enzimáticos em situações do cotidiano.

**Atividade prática:** Realizar práticas que possibilitem a integração dos conhecimentos teórico e experimental, relacionados com a preparação, caracterização de biocatalisadores imobilizados, bem como suas aplicações, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades relacionados a aplicação e interpretação de sistemas catalíticos enzimáticos, seja em meio homogêneo ou heterogêneo.

**TDE 04** – Será desenvolvido em complementação às demais atividades da disciplina, visando a consolidação dos conhecimentos e competências pretendidas. Este TDE será orientado mediante as Normas Para Inovação Acadêmica - Graduação Ativa, envolvendo os conteúdos da Unidade de Ensino 04.

#### **METODOLOGIA**

As aulas terão a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e serão adotados as seguintes metodologias:

Aulas teóricas e expositivas com utilização de recursos audiovisuais e questionamentos, discussão e debates;

Aulas práticas sobre os conteúdos ministrados na teoria;

A leitura, interpretação e elaboração de textos serão trabalhados em sala de aula como temas transversais;

As aulas transcorrerão de maneira interativa com os alunos em que ambos são agentes ativos do processo de ensino-aprendizagem;

A exposição do conteúdo ocorrerá por meio de atividades que facilitem e estimulem a aprendizagem. Buscar-se-á interação constante com os alunos;

As atividades relacionadas ao Trabalho Discente Efetivo (TDE) totalizará 20h e poderá constar com exercícios de fixação, pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, elaboração de relatórios, visitas técnicas, entre outros.

#### **AValiação**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico. O processo de avaliação será de forma progressiva e cumulativa do conhecimento, mediante verificações parciais ao longo do período letivo sob a forma de provas, exercícios, trabalhos acadêmicos, arguições, seminários e/ou relatos de atividades práticas.

O processo de avaliação ocorrerá da seguinte maneira:

No mínimo duas avaliações que versará com questões objetivas e ou discursivas com peso 8,0 e Trabalhos Discente Efetivo (TDE) peso 2,0.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- DUPONT, J. Química Organometálica. Elementos do Bloco D. Porto Alegre: Artmed-Bookman, 2005.
- FELDER, R.M. and ROUSSEAU, R.W. Princípios Elementares dos Processos Químicos, 3ed, Campinas, SP, LTC, 2005.
- SCHUMAL, M. Catálise Heterogênea, Rio de Janeiro, Synergia, 2011.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- ATKINS, P. W. Físico-química. Rio de Janeiro: LTC, 1997.
- DOMÍNGUEZ ESQUIVEL, J. M. (Coord.). El amanecer de la catálisis en Iberoamérica. México: Cytel, 2004.
- FIGUEIREDO, J. L.; RIBEIRO, F. R. Catálise Heterogênea. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.
- LEHNINGER, A.L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. Princípios de bioquímica. 2. ed. São Paulo: Sarvier,
- PERGHER, S.B.C.; DETONI, C.; MIGNONI, M.L. Materiais laminares pilarizados: preparação, caracterização, propriedades e aplicações. Erechim: EdIFAPES, 2005.
- SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. Inorganic chemistry, 3.ed. Oxford: Oxford University, 1999.
- TOMA, H. E. Química de Coordenação Organometálica e Catálise, v. 4, Blucher, 2016.

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Disciplina: Microbiologia Industrial**

**Código: 30-328**

**Carga Horária: 40h**

**Créditos: 02**

**Pré-Requisitos:**

### **EMENTA**

Morfologia, nutrição, crescimento, metabolismo microbiano e genética bacteriana. Isolamento, manutenção e identificação de microrganismos. Controle microbiano. Identificação de microrganismos de importância industrial.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa desenvolver habilidades específicas acerca da identificação, manutenção, controle de microrganismos de interesse industrial.

Buscando-se atender estas competências alguns objetivos específicos são delineados:

- Promover o desenvolvimento da autonomia do aluno no que tange o estudo, a interpretação e a compreensão, discussão e solução de problemas;
- Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;
- Promover a cooperação no estudo em grupo, concentração, atenção e respeito ao grupo nas aulas;
- Estudar a morfologia, estrutura, nutrição e genética de bactérias e fungos;
- Apresentar formas de controle microbiano;
- Aprender técnicas de isolamento, conservação e identificação de microrganismos de interesse industrial.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

**UNIDADE DE ENSINO 1 – MORFOLOGIA, NUTRIÇÃO E CRESCIMENTO, METABOLISMO MICROBIANO, GENÉTICA BACTERIANA**

Trabalhar com morfologia e estrutura bacteriana e fúngica; nutrição e crescimento microbiano; processos respiratórios e fermentativos e genética bacteriana, desenvolvendo as competências para o cultivo de microrganismos.

**Atividade Prática:** Coloração de Gram.

**TDE 01** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 1.

### **UNIDADE DE ENSINO 2 – ISOLAMENTO, MANUTENÇÃO E IDENTIFICAÇÃO**

Trabalhar com métodos de isolamento, conservação e identificação de microrganismos, desenvolvendo as competências para isolar, identificar e manter os microrganismos.

**Atividade Prática:** Isolamento de microrganismos.

**TDE 02** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 2.

### **UNIDADE DE ENSINO 3 – CONTROLE MICROBIANO**

Estudar noções sobre mecanismos de ação dos antimicrobianos; padrão e taxa de morte de microrganismos; ação de agentes físicos e químicos e com isso desenvolver competências sobre medidas de controle de microrganismos.

**Atividade prática:** Teste com antimicrobianos.

**TDE 03** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 3.

### **UNIDADE DE ENSINO 4 – MICRORGANISMOS DE INTERESSE INDUSTRIAL**

Relacionar microrganismos e processos de obtenção de bioprodutos microbianos de valor comercial e assim desenvolver competências para aplicar os microrganismos na obtenção de biocompostos.

**Atividade prática:** Produção de biocompostos via microbiana.

**TDE 04** – Atividades conforme normatização envolvendo os conteúdos da unidade 4.

### **METODOLOGIA**

Visando desenvolver competências apresentadas, as aulas serão desenvolvidas de forma variada, terão como metodologias: tradicional (expositivo-dialogadas com estudos dirigidos), ativa e sócio interacionista. No intuito de desenvolver as competências inerentes a disciplina, poderão ser utilizados recursos de multimídia como projetores de imagem e vídeo, materiais concretos e softwares matemáticos. A contextualização se dará através da resolução de problemas reais. Os alunos desenvolverão Trabalhos Discente Efetivos no total de 10h, envolvendo resolução de exercícios e trabalho interdisciplinar.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina se propõe a verificar se as competências propostas neste plano de ensino foram desenvolvidas pelo acadêmico, por meio dos seguintes instrumentos de avaliação: provas escritas e Trabalhos Discentes Efetivos, estes últimos valendo 20% da média parcial.

As avaliações serão realizadas ao longo do semestre e distribuídas uniformemente de acordo com o plano de ensino. Numa aula que antecede uma avaliação serão dadas orientações a respeito da sistemática a ser adotada e os conteúdos exigidos. No instrumento de avaliação haverá de forma explícita e por escrito quanto valerá cada questão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

TRABULSI, L.R.; ALTERTHUM, F. (Coord.). Microbiologia. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 760 p.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.; CASE, C.L. Microbiologia. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. xxx, 934 p.

SALVATIERRA, C.M. Microbiologia Aspectos Morfológicos, Bioquímicos e Metodológicos.

[Minha Biblioteca].

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536530567/cfi/10!/4/4@0.00:0.00>

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M; PARKER, J. Brock biology of microorganisms. 9. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2000. 991 p.

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M; PARKER, J. Microbiologia de Brock. 10. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. 622 p.

VERMELHO, A.B. al. Práticas de Microbiologia. [Minha Biblioteca].

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527735575/cfi/6/38!/4@0:0>

BARBOSA, H.R.; TORRES, B.B. Microbiologia básica. São Paulo: Atheneu, 2000. xix, 196 p.

PELCZAR, M.J; CHAN, E.C.S; KRIEG, N.R. Microbiologia: conceitos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997. xxxi, 517 p.

### **DEPARTAMENTO DE LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES**

**Disciplina: LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais I A**

**Código: 80-328**

**Carga Horária: 40h (Teórica: 30h) (Prática: 10h)**

**Créditos: 02**

**Pré-requisito: -**

### **EMENTA**

Introdução à legislação e inclusão. Língua, culturas comunidades e identidades surdas. Aquisição de Linguagem e a LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais.

### **OBJETIVO GERAL**

Adquirir conhecimentos básicos relacionados à Língua Brasileira de Sinais.

### **OBJETIVO ESPECÍFICOS**

Conhecer a legislação e a cultura surda. Oportunizar o contato com a LIBRAS, visando a proporcionar subsídios básicos para a comunicação através dessa linguagem.

### **CONTEÚDOS CURRICULARES**

#### **UNIDADE DE ENSINO 01 – LEGISLAÇÃO E INCLUSÃO**

#### **UNIDADE DE ENSINO 02 – CULTURA SURDA**

Cultura Surda. Relação de história da surdez com a Língua de sinais.

#### **UNIDADE DE ENSINO 03 – AQUISIÇÃO DA LINGUAGEM DE LIBRAS**

Noções básicas da Língua Brasileira de Sinais: o espaço de sinalização, os elementos que constituem os sinais, noções sobre a estrutura da língua, a língua em uso em contextos triviais de comunicação.

### **METODOLOGIA**

A disciplina será desenvolvida por meio de aulas expositivas-dialogadas e práticas. A TDE será trabalhada através de, exercícios e trabalhos relativos a atividades de estudo, fóruns de discussão e leituras.

### **AValiação**

A avaliação do aluno será realizada por meio de provas teórico-práticas. Para a TDE a avaliação será composta pela realização das atividades encaminhadas que levam em consideração os conteúdos e competências esperadas para a disciplina e contemplarão 20%

da nota total da disciplina.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

LOPES, M. C. Surdez & educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

QUADROS, R. M. Educação de surdos: aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 2008.

THOMA, A. S.; LOPES, M. C. (org.). A invenção da surdez: cultura, alteridade, identidade e diferença no campo da educação. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FERNANDES, E. Surdez e bilinguismo. Porto Alegre: Organizadora Mediação, 2005.

FREIRE, Ida Mara (Org.(s)). Um olhar sobre a diferença: Interação, trabalho e cidadania. 12.ed. São Paulo - SP: Papyrus, 2012.

LACERDA, C. B. F. (Org.). Surdez: processos educativos e subjetividade. São Paulo: Lovise, 2000.

RIBAS, J. B. C. O que são pessoas deficientes. São Paulo: Editora Brasiliense, 2003.

SCKLIAR, C. Atualidade da educação bilíngue para surdos. Porto Alegre: Mediação, 1999.

## **APÊNDICE A - NORMATIZAÇÃO: ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO - EQ**

### **9.2. Normatização: Estágio Supervisionado Obrigatório - EQ**

#### **9.2.1. Objetivo**

Este documento fixa as condições exigidas para a realização da disciplina de Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia Química da URI.

#### **9.2.2. Coordenação, Orientação e Supervisão de Estágio.**

##### **Coordenador de Estágio**

Por ser o estágio caracterizado por uma disciplina da grade curricular da Engenharia Química, esta deverá estar sob a responsabilidade de um professor. Este deverá ser engenheiro, professor da Engenharia Química, com regime de trabalho de no mínimo 20 horas, indicado pelo coordenador do Curso, referendado pelo colegiado do Curso e DECC através de ata, para o período de 1 (um) semestre.

Este professor desempenhará o papel de coordenador de estágio, cabendo-lhe:

- Assessorar os alunos individualmente, conscientizando-os da necessidade de procurar e reservar vagas nas empresas onde pretendam realizar o estágio, cuja responsabilidade é do aluno;
- Entregar uma cópia da “Norma da Disciplina de Estágio Supervisionado” aos alunos, assim como do “Termo de Compromisso” e “Acordo de Cooperação”;
- Assessorar os alunos individualmente no preenchimento do “Termo de Compromisso” e “Contrato de Cooperação” de estágio entre a Instituição Concedente e a Instituição de Ensino
- Encaminhar ao setor jurídico da IES o “Termo de Compromisso” e “Contrato de Cooperação de estágio” para assinatura do responsável pela instituição.
- Encaminhar a Instituição concedente do o “Termo de Compromisso” e “Contrato de Cooperação de estágio” para assinatura do responsável pela instituição
- Encaminhar para o supervisor formulário de avaliação do estagiário;
- Definir o cronograma para as apresentações do Relatório de Estágio;
- Definir, em conjunto com o orientador (responsável pela orientação dentro da empresa), as bancas para as apresentações;

- Preencher o registro no RM portal e as avaliações.

### Orientador do Estágio na Instituição

O orientador de estágio deverá ser professor do DECC, com qualificação preferencialmente em área afim à de atuação do aluno estagiário, solicitado por este aluno por ocasião dos primeiros 15 dias de estágio (cabe ao orientador aceitar ou não o convite após este período).

São atribuições e/ou funções do professor orientador de estágio:

- Manter contato com o supervisor de estágio na empresa durante o período de realização de estágio;
- Estabelecer metas para o desenvolvimento do trabalho de cada orientado, em consonância ao calendário geral da disciplina
- Assessorar o aluno estagiário quanto ao planejamento, organização e execução de suas tarefas no estágio;
- Manter canal de comunicação com a empresa onde o acadêmico estagia, de forma a permanecer informado sobre o andamento do trabalho, quando possível realizar visita de acompanhamento na empresa, no qual o aluno está estagiando.

### Supervisor do Estágio na Empresa

O supervisor de campo é um profissional qualificado na área de conhecimento do Curso do estudante, com graduação superior tecnológica ou plena, portador ou não de especialização, ou de pós-graduação, vinculado à parte concedente e designado por ela para a função de supervisionar o estagiário no ambiente industrial.

São atribuições e/ou funções do profissional supervisor de campo:

- Auxiliar o aluno na elaboração da Proposta de Estágio Supervisionado, planejando e descrevendo sucintamente as atividades que se pretendem realizar durante o período de estágio;
- Assessorar o aluno em suas atividades de estágio na empresa, proporcionando o desenvolvimento social, profissional e cultural do educando;
- Avaliar o desempenho do estagiário durante o estágio, de acordo com os critérios propostos no Formulário de Avaliação;
- Encaminhar o Formulário de Avaliação devidamente preenchido ao Coordenador do Estágio (informações confidenciais).

### 9.2.3. O aluno estagiário

Ao aluno estagiário caberá:

- Definir a empresa onde realizará o estágio.
- Realizar a matrícula da disciplina junto à universidade.
- Antes de início de suas atividades deverá ter em mãos o “Termo de Compromisso de Estágio” e estar ciente da “Norma da Disciplina de Estágio Supervisionado”.
- O acadêmico deverá apresentar ao professor orientador do estágio, o plano de estágio, em um prazo de aproximadamente de 30 dias úteis após o início do estágio, com o aval do supervisor da empresa concedente do mesmo.
- Elaborar o Relatório Estágio Supervisionado durante o período de estágio, conforme as etapas constantes do cronograma.
- Entregar o “Relatório de Estágio Supervisionado” ao orientador de Estágio para correções e/ou adequações.
- Entregar um documento escrito conforme a “Norma para Elaboração de Trabalho de Final de Curso”, a banca examinadora, constituída por 3 membros (incluindo o professor orientador, professores da congregação e/ou 01 pesquisador convidado ou, eventualmente, especialista externo a Universidade, desde que em concordância com o

- orientador), com uma antecedência mínima de cinco (5) dias úteis a apresentação oral.
- Apresentar o “Relatório de Estágio Supervisionado”, perante a banca examinadora.
  - Entregar um documento escrito conforme a “Norma para Elaboração de Trabalho de Final de Curso” a Coordenação do Curso, seguindo cronograma previamente definido de entrega de Relatório de Estágio. Neste documento, é recomendável que o aluno siga as sugestões indicadas pela banca examinadora na apresentação do “Relatório de Estágio Supervisionado”.

#### 9.2.4. Metodologia de avaliação da disciplina

A avaliação final da disciplina Estágio Supervisionado na Indústria será divulgada pelo supervisor de estágio, conforme calendário próprio, seguindo a metodologia dos itens subsequentes.

##### Avaliação N<sub>1</sub>

A avaliação N<sub>1</sub> é calculada da seguinte forma:

$$N_1 = 0,4A_1 + 0,6A_3$$

Onde:

A<sub>1</sub>: nota da avaliação do supervisor de estágio (empresa);

A<sub>3</sub>: média das notas atribuídas pela banca examinadora à apresentação pública do Relatório de Estágio Supervisionado.

##### Avaliação N<sub>2</sub>

A avaliação N<sub>2</sub> é calculada da seguinte forma:

$$N_2 = 0,7A_2 + 0,3A_4$$

Onde:

A<sub>2</sub>: média das notas atribuídas pela banca examinadora ao Relatório de Estágio Supervisionado.

A<sub>4</sub>: nota atribuída pelo orientador ao Plano de Atividades do Estágio Supervisionado.

##### Média semestral MS

A média semestral (MS) da disciplina de Estágio Supervisionado será constituída pela média aritmética das duas notas.

$$MS = \frac{N_1 + N_2}{2}$$

##### Plano de Atividades

O Plano de Atividades deverá ser elaborada pelo aluno conforme as orientações do professor orientador e do supervisor. Deve ser entregue ao orientador de estágio para avaliação, respeitando o calendário da disciplina, seguindo as diretrizes abaixo.

- Definição da área de atuação;
- Definição do tema de estudo, bem como seus objetivos gerais e específicos;
- Definição das hipóteses e resultados esperados;
- Cronograma e planejamento do trabalho para o gerenciamento das atividades do objeto de estudo.

##### Relatório de Estágio Supervisionado

O Relatório de Estágio Supervisionado é um documento que deve descrever de forma clara e sucinta as atividades de estágio desenvolvidas ao longo do período, em consonância com a proposta previamente definida.

#### 9.2.5. Considerações Finais

a) Incentiva-se muito a realização de estágios Não-Obrigatórios previamente à realização do estágio curricular obrigatório. Aos que já estagiaram, são evidentes os benefícios

e vantagens desta experiência. As aulas em sala de aula ensinam conceitos e teorias que são necessárias aos futuros profissionais e a vivência no trabalho/estágio permite assimilar vários elementos que foram repassados e construídos teoricamente;

b) Recomenda-se que o Estágio Curricular Supervisionado seja feito, exclusivamente, em semestre único e, preferencialmente, no último, para que a expectativa de efetivação após um bom estágio possa se concretizar;

c) O coordenador de estágio manterá uma planilha de cálculos no qual realizará o cálculo da média final dos alunos para futuro lançamento no Sistema de Informatizado da URI;

d) Os casos não previstos nesta norma serão decididos pelo colegiado do curso de Engenharia Química.

### 9.3. Relação de Termos e Modelos Vinculados a esta Norma

#### a) ACORDO/CONTRATO DE COOPERAÇÃO DE ESTÁGIO

##### CONTRATO PARA REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

Contrato para realização de estágio obrigatório e aulas práticas que celebram entre si a Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim e a RAZÃO SOCIAL.

Pelo presente instrumento particular, que entre si fazem, de um lado a Instituição de Ensino **URI - UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES - CAMPUS DE ERECHIM**, mantida pela Fundação Regional Integrada, com sede na Av. Sete de Setembro, nº 1621, Bairro Centro, na cidade de Erechim-RS, inscrita no CNPJ sob nº 96.216.841/0007-03, neste ato representada pelo seu Diretor-Geral, Professor **PAULO ROBERTO GIOLLO**, doravante denominada INSTITUIÇÃO DE ENSINO e, de outro lado, **RAZÃO SOCIAL**, pessoa jurídica de direito Privado ou Público quando Município, inscrita no CNPJ/MF sob nº \_\_\_\_\_ com sede na Rua/Avenida, nº \_\_\_\_\_, Bairro \_\_\_\_\_, CEP \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_, neste ato representada pelo Diretor/Presidente/ Sr. XXXXX, doravante denominada UNIDADE CONCEDENTE, resolvem celebrar o presente contrato, observadas as disposições da Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, mediante o disposto nas cláusulas e condições seguintes:

**CLÁUSULA PRIMEIRA** - Este Contrato tem por objetivo normatizar as condições básicas para a realização de estágios obrigatórios dos estudantes do Curso de \_\_\_\_\_ desta INSTITUIÇÃO DE ENSINO, junto à UNIDADE CONCEDENTE, de interesse curricular obrigatório e na forma da legislação do ensino, a fim de proporcionar experiência prática na linha de sua formação, como complementação ao processo ensino-aprendizagem, por meio de atividades sociais, profissionais e culturais.

**CLÁUSULA SEGUNDA** – A aceitação do estagiário pela UNIDADE CONCEDENTE não acarretará vínculo empregatício de qualquer natureza com aquele, desde que respeitados os requisitos contidos no Art. 3º da Lei nº 11.788, de 25/09/2008. Desta forma, a UNIDADE CONCEDENTE fica desobrigada quanto aos encargos sociais, previdenciários e trabalhistas.

**CLÁUSULA TERCEIRA** - Para realização de cada estágio em decorrência do presente Contrato, será celebrado um Termo de Compromisso de Estágio, entre o estudante e a Unidade Concedente, com a interveniência obrigatória da Instituição de Ensino.

**Parágrafo Único.** O Termo de Compromisso de Estágio Obrigatório, fundamentado e vinculado ao presente Contrato, ao qual será anexado posteriormente e terá por função básica

em relação a cada estágio, particularizar a relação jurídica especial existente entre o estagiário e a UNIDADE CONCEDENTE.

**CLÁUSULA QUARTA** - A UNIDADE CONCEDENTE, a seu critério, estabelecerá o fornecimento ou não a título de bolsa ou outra forma de contraprestação ao Estagiário, que terá a finalidade de cobrir as despesas durante o estágio.

**CLÁUSULA QUINTA** – O estagiário, ficará protegido através da cobertura de seguro de acidentes pessoais durante o período em que estiver realizando o estágio, na forma da legislação em vigor, a ser providenciado pela INSTITUIÇÃO DE ENSINO, ou, alternativamente, pela UNIDADE CONCEDENTE.

**CLÁUSULA SEXTA** – A UNIDADE CONCEDENTE designará um supervisor do estágio, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida, para orientar e avaliar o estagiário.

**Parágrafo Único.** A UNIDADE CONCEDENTE deverá permitir o acesso em suas dependências do supervisor acadêmico, para os trabalhos de acompanhamento, supervisão, avaliação do estágio, ou outros que se fizerem necessários.

**CLÁUSULA SÉTIMA** – Caberá a UNIDADE CONCEDENTE encaminhar com a periodicidade mínima de 6 (seis) meses, relatório de atividades, com vista obrigatória ao estagiário.

**Parágrafo Único.** Por ocasião do desligamento do estagiário, a UNIDADE CONCEDENTE deverá entregar termo de realização do estágio com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho.

**CLÁUSULA OITAVA** – Em caso de infração cometida pelo estagiário que contrariem as normas da UNIDADE CONCEDENTE, esta deverá comunicar o fato de imediato à INSTITUIÇÃO DE ENSINO para as providências cabíveis.

**CLÁUSULA NONA** - O presente instrumento entra em vigor na data da sua assinatura, com vigência por prazo indeterminado, podendo ser alterado, a qualquer tempo, de comum acordo entre as partes. Poderá ainda ser rescindido, unilateralmente, por qualquer das partes, devendo o ato rescisório ser comunicado a outra parte com a antecedência de 30 (trinta) dias.

**CLÁUSULA DÉCIMA** - As partes de comum acordo, elegem o Foro da Comarca de Erechim/RS, renunciando desde logo a qualquer outro, por mais privilegiado que seja, para dirimir qualquer questão que se originar deste Contrato e que não possa ser resolvida amigavelmente.

E, por estarem de inteiro e comum acordo com as condições deste instrumento, as partes assinam o presente, em 02 (duas) vias de igual teor e forma, juntamente com 02 (duas) testemunhas.

Erechim, .

Sr. Diretor/Presidente  
Unidade Concedente de Estágio

Prof. Paulo Roberto Giollo  
Instituição de Ensino

Testemunhas:

\_\_\_\_\_  
CPF nº

\_\_\_\_\_  
CPF nº

## b) TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

### TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

(De acordo com a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008)

Conforme disposto nas Normas Regimentais, Diretrizes Curriculares e Projeto Pedagógico do Curso, celebram entre si o presente Termo de Compromisso de Estágio Obrigatório, as seguintes partes:

**INSTITUIÇÃO DE ENSINO: UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES – CAMPUS DE ERECHIM**, mantida pela **FuRI - FUNDAÇÃO REGIONAL INTEGRADA**, sita na Avenida Sete de Setembro, nº 1621, na cidade de Erechim-RS, inscrita no CNPJ sob nº 96.216.841/0007-03, neste ato representada por seu Diretor Administrativo, **PROF. PAULO JOSÉ SPONCHIADO**.

**UNIDADE CONCEDENTE: RAZÃO SOCIAL**, pessoa jurídica de direito privado (ou direito público no caso de Município), inscrita no CNPJ/MF sob nº \_\_\_\_\_ Inscrição Estadual: \_\_\_\_\_ com sede na Rua/Avenida \_\_\_\_\_, nº \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_, CEP \_\_\_\_\_, neste ato representada pelo Sr. Diretor/Presidente \_\_\_\_\_.

**ESTAGIÁRIO(A): NOME**, brasileiro(a), estado civil, portador(a) da carteira de Identidade nº \_\_\_\_\_, CPF/MF nº \_\_\_\_\_, residente e domiciliada na Rua/Avenida \_\_\_\_\_, nº \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_, UF, CEP: \_\_\_\_\_, aluno(a) regularmente matriculado(a) no **1º/2º/3º** semestre do curso de \_\_\_\_\_, sob nº Número RA de nível Superior desta Instituição de Ensino, que será regido pelas cláusulas seguintes:

#### CLÁUSULA PRIMEIRA

Este Termo de Compromisso de Estágio rege-se-á pelas condições básicas estabelecidas no Contrato de Realização de Estágio Obrigatório, celebrado entre a Unidade Concedente e a URI – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim, na qual o(a) estagiário(a) é aluno(a), consubstanciando a interferência da mesma, e tendo por finalidade proporcionar experiência prática na linha de formação como uma estratégia de profissionalização, que complementa o processo ensino-aprendizagem.

#### CLÁUSULA SEGUNDA

Fica comprometido entre as partes que as atividades de Estágio serão desenvolvidas no/na (setor/área) \_\_\_\_\_, no período de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_, perfazendo horas semanais, totalizando \_\_\_\_\_ horas, na Disciplina de \_\_\_\_\_, código da disciplina \_\_\_\_\_. O referido Termo de Compromisso de Estágio poderá ser rescindido decorrido qualquer período com aviso prévio de cinco dias caso houver interesse de uma ou ambas as partes.

#### CLÁUSULA TERCEIRA

À Unidade Concedente caberá:

- a) Proporcionar ao Estagiário, condições para treinamento prático compatível com o contexto básico da profissão a qual o curso refere-se, objetivando aperfeiçoamento técnico, científico, social e cultural;
- b) Propiciar a supervisão, orientação e acompanhamento das atividades contidas na programação do Estágio;
- c) Elaborar programa de atividades a ser cumprido pelo estagiário;
- d) Designar um supervisor de Estágio, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário, para avaliação do mesmo;

- e) Enviar à Instituição de Ensino, com periodicidade mínima de 6 (seis) meses, relatório de atividades, com vista obrigatória ao estagiário;
- f) Por ocasião do desligamento do Estagiário, encaminhar à Universidade o termo de realização do estágio com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho;
- g) Cumprir com a legislação relacionada à saúde e segurança do trabalho, sendo de sua responsabilidade tal implantação.

#### **CLÁUSULA QUARTA**

Ao estagiário caberá:

- a) cumprir a programação de estágio, comunicando em tempo hábil a impossibilidade de fazê-lo;
- b) observar as normas internas da Unidade Concedente e conduzir-se dentro da ética profissional;
- c) elaborar e apresentar a URI e à Unidade Concedente, relatório sobre o estágio realizado e cronograma das atividades.

#### **CLÁUSULA QUINTA**

Assim materializado, documentado e caracterizado o presente estágio, segundo a legislação, não acarretará vínculo empregatício de qualquer natureza, entre o(a) Estagiário(a) e a Unidade Concedente, nos termos do que se dispõe o Art. 3º da Lei nº 11.788, exceto quando houver descumprimento dos requisitos contidos nos incisos do artigo supra citado, conforme disposto em seu § 2º.

#### **CLÁUSULA SEXTA**

O(A) Estagiário(a) ficará protegido através de seguro de vida e de acidentes pessoais, durante o período em que estiver realizando o estágio nas dependências da Unidade Concedente, conforme cronograma de atividades anexado a este termo, que tenham como causa direta às atividades de estágio, a ser providenciado pela Instituição de Ensino.

#### **CLÁUSULA SÉTIMA**

Constituem motivos para interrupção imediata da vigência do presente Termo de Compromisso:

- 1º- o abandono do curso ou trancamento de matrícula por parte do Aluno;
- 2º- o não seguimento do convencionado neste Termo de Compromisso.

#### **CLÁUSULA OITAVA**

As partes elegem o Foro da Comarca de Erechim para dirimir qualquer dúvida ou questão que se originar do presente Termo de Compromisso.

E, por estarem de inteiro e comum acordo com as condições deste Termo de Compromisso, as partes assinam o presente em 3 (três) vias de igual teor e forma, para que produza seus devidos fins e efeitos.

<b>Unidade Concedente</b>	<b>Erechim,</b>	
	<b>Estagiário(a)</b>	
		<b>Instituição de Ensino</b>
		<b>Diretor Administrativo</b>
		<b>URI Erechim</b>

**TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO**  
(De acordo com a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008)

Conforme disposto nas Normas Regimentais, Diretrizes Curriculares e Projeto Pedagógico do Curso, celebram entre si o presente Termo de Compromisso de Estágio Obrigatório, as seguintes partes:

**INSTITUIÇÃO DE ENSINO: UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES – CAMPUS DE ERECHIM**, mantida pela **FuRI - FUNDAÇÃO REGIONAL INTEGRADA**, sita na Avenida Sete de Setembro, nº 1621, na cidade de Erechim-RS, inscrita no CNPJ sob nº 96.216.841/0007-03, neste ato representada por seu Diretor Administrativo, **PROF. PAULO JOSÉ SPONCHIADO**.

**UNIDADE CONCEDENTE: RAZÃO SOCIAL**, pessoa jurídica de direito privado (ou direito público no caso de Município), inscrita no CNPJ/MF sob nº Inscrição Estadual: com sede na Rua/Avenida , nº , na cidade de – , CEP , neste ato representada pelo Sr. Diretor/Presidente .

**ESTAGIÁRIO(A): NOME**, brasileiro(a), estado civil, portador(a) da carteira de Identidade nº , CPF/MF nº , residente e domiciliada na Rua/Avenida , nº , na cidade de , UF, CEP: , aluno(a) regularmente matriculado(a) no **1<sup>a</sup>/2<sup>o</sup>/3<sup>o</sup>** semestre do curso de , sob nº Número RA de nível Superior desta Instituição de Ensino, que será regido pelas cláusulas seguintes:

**CLÁUSULA PRIMEIRA**

Este Termo de Compromisso de Estágio reger-se-á pelas condições básicas estabelecidas no Contrato de Realização de Estágio Obrigatório, celebrado entre a Unidade Concedente e a URI – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim, na qual o(a) estagiário(a) é aluno(a), consubstanciando a interferência da mesma, e tendo por finalidade proporcionar experiência prática na linha de formação como uma estratégia de profissionalização, que complementa o processo ensino-aprendizagem.

**CLÁUSULA SEGUNDA**

Fica comprometido entre as partes que as atividades de Estágio serão desenvolvidas no/na (setor/área) , no período de a , perfazendo horas semanais, totalizando horas, na Disciplina de , código da disciplina . O referido Termo de Compromisso de Estágio poderá ser rescindido decorrido qualquer período com aviso prévio de cinco dias caso houver interesse de uma ou ambas as partes.

**CLÁUSULA TERCEIRA**

A Unidade Concedente fornecerá a título de bolsa ao Estagiário o valor de R\$ (por extenso), que terá a finalidade de cobrir as despesas durante o estágio.

**CLÁUSULA QUARTA**

À Unidade Concedente caberá:

- Proporcionar ao Estagiário, condições para treinamento prático compatível com o contexto básico da profissão a qual o curso refere-se, objetivando aperfeiçoamento técnico, científico, social e cultural;
- Propiciar a supervisão, orientação e acompanhamento das atividades contidas na programação do Estágio;
- Elaborar programa de atividades a ser cumprido pelo estagiário;
- Designar um supervisor de Estágio, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário, para avaliação do mesmo;

e) Enviar à Instituição de Ensino, com periodicidade mínima de 6 (seis) meses, relatório de atividades, com vista obrigatória ao estagiário;

f) Por ocasião do desligamento do Estagiário, encaminhar à Universidade o termo de realização do estágio com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho;

g) Cumprir com a legislação relacionada à saúde e segurança do trabalho, sendo de sua responsabilidade tal implantação.

#### **CLÁUSULA QUINTA**

Ao estagiário caberá:

a) cumprir a programação de estágio, comunicando em tempo hábil a impossibilidade de fazê-lo;

b) observar as normas internas da Unidade Concedente e conduzir-se dentro da ética profissional;

c) elaborar e apresentar a URI e à Unidade Concedente, relatório sobre o estágio realizado e cronograma das atividades.

#### **CLÁUSULA SEXTA**

Assim materializado, documentado e caracterizado o presente estágio, segundo a legislação, não acarretará vínculo empregatício de qualquer natureza, entre o(a) Estagiário(a) e a Unidade Concedente, nos termos do que se dispõe o Art. 3º da Lei nº 11.788, exceto quando houver descumprimento dos requisitos contidos nos incisos do artigo supra citado, conforme disposto em seu § 2º.

#### **CLÁUSULA SÉTIMA**

O(A) Estagiário(a) ficará protegido através de seguro de vida e de acidentes pessoais, durante o período em que estiver realizando o estágio nas dependências da Unidade Concedente, conforme cronograma de atividades anexado a este termo, que tenham como causa direta às atividades de estágio, a ser providenciado pela Instituição de Ensino.

#### **CLÁUSULA OITAVA**

Constituem motivos para interrupção imediata da vigência do presente Termo de Compromisso:

1º- o abandono do curso ou trancamento de matrícula por parte do Aluno;

2º- o não seguimento do convencionado neste Termo de Compromisso.

#### **CLÁUSULA NONA**

As partes elegem o Foro da Comarca de Erechim para dirimir qualquer dúvida ou questão que se originar do presente Termo de Compromisso.

E, por estarem de inteiro e comum acordo com as condições deste Termo de Compromisso, as partes assinam o presente em 3 (três) vias de igual teor e forma, para que produza seus devidos fins e efeitos.

<b>Unidade Concedente</b>	<b>Erechim,</b>	
	<b>Estagiário(a)</b>	
		<b>Instituição de Ensino</b>
		<b>Diretor Administrativo</b>
		<b>URI Erechim</b>

**c) FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – SUPERVISOR NA EMPRESA**
**AVALIAÇÃO DO ESTAGIÁRIO**  
(Para uso do supervisor)

Nome do aluno: .....  
 Número de matrícula: ..... Semestre: .....  
 Regime de Estágio: ( ) Final Número de horas:.....  
 Coordenador de Estágios na Universidade: .....  
 Local do Estágio: .....  
 Supervisor do Estágio na Empresa: .....  
 Endereço: .....  
 Fone: ..... Cidade: ..... Estado: .....

**AVALIAÇÃO**

(notas de 1 a 10)

1. Conhecimentos gerais	
2. Conhecimentos específicos	
3. Dedicção e Persistência	
4. Criatividade	
5. Responsabilidade	
6. Iniciativa	
7. Disciplina	
8. Capacidade de relacionamento em grupo	
MÉDIA	

Observações gerais: .....  
 Data da apresentação: ...../...../.....

Assinatura do supervisor: .....

**d) FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – ORIENTADOR**
**AVALIAÇÃO DE ESTÁGIO**  
(Orientador)

Empresa na qual realizou o estágio:.....  
 Nome do aluno: .....  
 Semestre: .....  
 Nome do orientador: .....  
 Membros da banca: .....

**AVALIAÇÃO**

(notas de 1 a 10)

1. Conhecimentos gerais	
2. Conhecimentos específicos	
3. Trabalho escrito: metodologia e conteúdo	
4. Apresentação	
5. Capacidade de responder a questionamentos	
6. Interesse	
7. Criatividade	
8. Capacidade para realizar trabalhos de pesquisa (metodologia e análise de resultados)	
MÉDIA	

Observações gerais: .....

Data da apresentação: ...../...../.....

Assinatura do orientador: .....

**e) FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – ORIENTADOR**

**AVALIAÇÃO DE ESTÁGIO**  
(Membros da banca)

Empresa na qual realizou o estágio:

Nome do aluno:

Semestre:

Nome do orientador:

Membros da banca:

**AVALIAÇÃO**

(notas de 1 a 10)

1. Conhecimentos gerais	
2. Conhecimentos específicos	
3. Trabalho escrito: metodologia e conteúdo	
4. Apresentação	
5. Capacidade de responder a questionamentos	
<b>MÉDIA</b>	

Observações gerais: .....

Data da apresentação: ...../...../.....

Assinatura do membro da banca: .....

## APÊNDICE B - REGULAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

### 10.2. Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso

#### TÍTULO I - DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. As atividades do Trabalho de Conclusão de Curso estão previstas no currículo do Curso de Engenharia Química da URI nas disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso I - EQ (03 créditos) e Trabalho de Conclusão II-EQ (03 créditos), totalizando 120h/a, que serão desenvolvidas pelos acadêmicos regularmente matriculados e que tenham cumprido todos os pré-requisitos curriculares deste regulamento.

Art. 2º. O rol de atividades aceitas nos projetos de graduação será definido neste regulamento, levando-se em conta a organização curricular, interesses educacionais, institucionais e as necessidades detectadas no mercado de trabalho.

Art. 3º. Cada acadêmico realizará o Trabalho de Conclusão de Curso em um campo determinado de atividades profissional, a sua escolha, preferencialmente, enquadrada no rol de linhas de pesquisa do Departamento de Engenharia e Ciências da Computação.

#### CAPÍTULO I – DOS OBJETIVOS

Art. 4º. O Trabalho de Conclusão de Curso no Curso de Engenharia Química tem os seguintes objetivos:

- a) Oportunizar ao acadêmico a iniciação científica tendo como base os conhecimentos construídos durante o curso e complementados com a investigação no decorrer do trabalho;
- b) Proporcionar aos acadêmicos condições complementares de atividades teóricas-práticas nos diferentes campos de atuação profissional;
- c) Proporcionar condições para que os acadêmicos formados desenvolvam atitudes e hábitos profissionais, bem como adquirir, exercitar e aprimorar conhecimentos técnicos e científicos no campo de atividades relacionadas ao projeto;
- d) Estimular a especialização na área química e afins.

#### CAPÍTULO II – REQUISITOS ESSENCIAIS PARA O BOM DESEMPENHO NO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Art. 5º. O acadêmico deverá evidenciar no desenvolver do trabalho de graduação, requisitos essenciais ao desempenho da profissão, tais como:

- a) Capacidade de formular, elaborar e executar projetos de pesquisa científica básica ou aplicada, em Química e áreas afins;
- b) Criatividade para tomada de decisões rápidas e eficientes;
- c) Capacidade de convívio social e afinidade para o trabalho em equipe;
- d) Tratamento ético na coleta e processamento de informações, bem como no convívio com pessoas e profissionais que venham a contribuir com seu trabalho.

#### CAPÍTULO III – DA OPERACIONALIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE GRADUAÇÃO SEÇÃO I - DO PROJETO

Art. 6º. O Trabalho de Conclusão de Curso a ser desenvolvido pelo acadêmico poderá descrever os resultados da pesquisa na forma de artigo científico, propriedade intelectual, produto, protótipo, capítulo de livro ou trabalho monográfico.

Art. 7º. As atividades desenvolvidas durante o trabalho de graduação deverão englobar todas as etapas de um estudo científico, desde a formação da hipótese de pesquisa, a coleta de dados ou processamento de dados pré-existentes, mediante metodologias previamente estabelecidas, até a interpretação dos resultados com base nos dados obtidos e na literatura específica da área (revisão bibliográfica) e conclusões. A aceitação dos projetos está condicionada à viabilidade de realização dos mesmos.

Art. 8º. O projeto deverá ser apresentado em data prevista pelo professor responsável pela

disciplina.

Art. 9º. O projeto deverá seguir o roteiro padrão a ser estabelecido pela congregação do Curso de Engenharia Química.

Art. 10. O Relatório Final poderá ser escrito na forma monográfica, artigo científico, propriedade intelectual, produto, protótipo ou capítulo de livro.

Art.11. Os locais para a realização dos Trabalhos de Conclusão de Curso serão:

a) Prioritariamente as dependências da URI, ou seja, nos laboratórios de Engenharia Química ou outros cursos afins;

b) Em instituições de ensino e/ou pesquisas em empresas públicas e privadas, que assegurem condições plenas para a realização dos projetos mediante termos de cooperação técnicos firmados entre a URI e estes órgãos.

Art. 12. O acadêmico deverá escolher o orientador no início da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I - EQ, conforme a lista de orientadores e vagas existentes e divulgadas pela Coordenação do Curso e elaborar, em comum acordo com o mesmo, o projeto do Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 13. O projeto será avaliado por uma banca formada por professores, pesquisadores da área e orientador.

Art. 14. As correções propostas pela banca deverão ser incorporadas ao trabalho de graduação.

Art. 15. No caso da não aprovação do projeto, o acadêmico terá o prazo de 15 dias para refazer o projeto e ser reavaliado.

## **SEÇÃO II - DA MATRÍCULA**

Art. 16. O aluno poderá matricular-se na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I-EQ e Trabalho de Conclusão de Curso II-EQ do curso após ter cursado com aprovação as disciplinas referentes aos pré-requisitos.

## **SEÇÃO III- DA FREQUÊNCIA**

Art. 17. Os horários e dias da semana de dedicação do acadêmico ao projeto serão definidos pelo acadêmico, em comum acordo com o orientador.

## **CAPÍTULO IV- DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**

Art. 18. A estrutura organizacional do Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Química será composta por:

- a) Professor responsável pela disciplina do Trabalho de Conclusão de Curso;
- b) Acadêmicos em fase de desenvolvimento de projeto;
- c) Professores orientadores.

Art. 19. O professor responsável pelas disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso deverá ser professor integrante do Curso de Engenharia Química com titulação mínima de Mestre.

Art. 20. Serão aceitos como orientadores professores da URI, com a titulação mínima de mestre e, preferencialmente, que atuaram no Curso.

## **CAPÍTULO V – DAS ATRIBUIÇÕES**

### **SEÇÃO I - DO PROFESSOR RESPONSÁVEL DA DISCIPLINA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Art. 21. Constituem atribuições administrativas básicas dos professores responsáveis pelas disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso:

- a) Elaborar normas e procedimentos administrativos destinados a aprimorar as atividades do trabalho de graduação;
- b) Elaborar e divulgar cronograma semestral de atividades da disciplina de Trabalho de Graduação.
- c) Zelar pelo cumprimento do presente regulamento;

- d) Encaminhar propostas de alterações deste regulamento, com base em experiências acumuladas no decorrer do curso ou sugestões de orientadores, membros das bancas examinadoras e acadêmicos formados;
- e) Servir de mediador, em caso de ocorrência de conflitos de interesses, envolvendo alunos e professores no decorrer do trabalho;
- f) Assessorar os acadêmicos na resolução de assuntos pertinentes ao Trabalho de Graduação;
- g) Exercer as demais atribuições decorrentes da função.

## SEÇÃO II - DO ORIENTADOR

Art. 22. Constituem atribuições básicas do orientador:

- a) Assessorar os acadêmicos na elaboração do Projeto de Graduação e respectivo relatório.
- b) Supervisionar a execução das atividades previstas no projeto, de acordo com o plano de trabalho.
- c) Contribuir técnica e cientificamente para a solução de problemas ou dúvidas dos acadêmicos em relação ao projeto desenvolvido.
- d) Manter encontros periódicos com o orientado.
- e) Indicar bibliografia e periódicos que subsidiem a realização das atividades do acadêmico.
- f) Avaliar o desempenho do orientado.
- g) Julgar os projetos quanto aos recursos financeiros e infraestrutura para a sua execução.
- h) Participar da banca examinadora, quando da defesa do projeto e do relatório do Trabalho de Conclusão de Curso.
- i) Propor ao professor responsável pela disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso normas e procedimentos necessários ao aprimoramento da disciplina.

## SEÇÃO IV - DOS ACADÊMICOS

Art. 23. Constituem atribuições dos acadêmicos em fase de desenvolvimento do projeto de graduação:

- a) Escolher o orientador respeitando a disponibilidade do mesmo. Elaborar, de comum acordo, o projeto de graduação e plano de trabalho, atendendo ao disposto neste regulamento;
- b) Matricular-se na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso;
- c) Ser assíduo e pontual no cumprimento das atividades do projeto;
- d) Cumprir os cronogramas de atividades, previstas no projeto e no plano de trabalho;
- e) Cumprir as rotinas administrativas previstas neste regulamento;
- f) Participar de reuniões, cursos, seminários, atividades de orientação, organizadas pelo professor responsável pelas disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso, quando for convocado para tal;
- g) Recorrer ao orientador ou ao professor responsável pelas disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso quando necessitar de esclarecimentos, quanto às normas e procedimentos;
- h) Cumprir as exigências da empresa ou instituição onde o trabalho está sendo desenvolvido;
- i) Comunicar formalmente a desistência do projeto escolhido, quando for o caso;
- j) Entregar cópia definitiva do projeto, bem como do relatório final do Trabalho de Conclusão de Curso II-EQ seja na forma de monografia, artigo científico, propriedade intelectual, produto, protótipo ou capítulo de livro, conforme data definida para a avaliação do projeto e defesa do relatório final;
- k) Realizar as alterações sugeridas pela banca examinadora e entregar a cópia com alterações para o professor responsável da disciplina dentro do prazo estipulado na

programação.

l) Entregar o relatório corrigido em meio eletrônico para o professor responsável da disciplina.

## **CAPÍTULO VI – DA AVALIAÇÃO**

### **SEÇÃO I - ASPECTOS GERAIS**

Art. 24. Na avaliação do acadêmico da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I-EQ serão considerados os seguintes itens:

a) Elaboração e defesa do projeto;

b) Cumprimento das atividades e dos cronogramas estabelecidos durante a elaboração do projeto;

Art. 25. Na avaliação do acadêmico da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II-EQ serão considerados os seguintes itens:

a) Desempenho do acadêmico durante a execução do projeto;

b) Apresentação escrita da monografia, do artigo científico, da propriedade intelectual, do produto, do protótipo ou do capítulo de livro;

c) Apresentação oral (defesa) da pesquisa desenvolvida perante banca examinadora;

d) Cumprimento do cronograma estabelecido durante a elaboração do projeto.

Art. 26. Será aprovado, nas Disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso, o acadêmico que obtiver média final igual ou superior a 5,0 (cinco) e frequência suficiente, conforme o estabelecimento no Estatuto e Regimento Interno da URI.

Art. 27. O acadêmico que estiver legalmente impossibilitado de comparecer, na data e hora marcadas para apresentação do seu trabalho à Banca Examinadora, deverá justificar-se com antecedência mínima de um dia útil, mediante apresentação de documento comprobatório da impossibilidade, requerendo nova data para a apresentação, a ser definida pelo professor responsável pelas Disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 28. Em caso de reprovação o aluno deverá fazer nova matrícula e reiniciar novamente a disciplina.

### **SEÇÃO II - DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Art. 29. Na avaliação de apresentação escrita e apresentação oral do Trabalho de Conclusão de Curso, para projetos de pesquisa ou trabalhos práticos, serão considerados os itens que aparecem no Formulário I de avaliação.

Art. 30. Na avaliação da apresentação escrita e oral do Trabalho de Conclusão de Curso II-EQ serão considerados os itens expressos no Formulário IV.

Art. 31. As apresentações escrita e oral serão avaliadas pela banca examinadora.

Art. 32. A Banca Examinadora será assim constituída:

a) Orientador;

b) Dois professores e ou pesquisadores da URI que atuem, preferencialmente, na área de concentração da pesquisa.

Parágrafo Único – Poderão compor a banca examinadora, em substituição a professores da URI, pesquisadores de outras instituições, desde que possuam comprovada experiência na área de concentração do trabalho.

Art. 33. A banca Examinadora emitirá um parecer em duas notas (de zero a dez), referentes às apresentações oral e escrita do Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 34. A média das notas emitidas pela banca examinadora e suas orientações para a revisão do Trabalho de Conclusão de Curso I- EQ e II-EQ, serão expressas nos Formulários II e IV.

Art. 35. A nota final do Trabalho de Conclusão de Curso I-EQ será a média aritmética emitida pela banca examinadora.

Art. 36. A nota final do Trabalho de Conclusão de Curso II-EQ será a média aritmética emitida pela banca examinadora.

**CAPÍTULO VII – DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

Art. 37. Os casos omissos serão resolvidos pelos professores responsáveis das disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso, ouvida a Coordenação do Curso.

**10.3. Relação de Termos e Modelos Vinculados a esta Norma****a) FORMULÁRIO I: AVALIAÇÃO DO PROJETO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I- EQ**

Acadêmico:	Data: / /
Banca examinadora: Nome/assinatura	

Título:
Orientador:
Parecer:                      Aprovado •                      Não Aprovado •                      Aprovado com recomendação •

**ITENS AVALIADOS:****1. Avaliação Geral do Projeto (redação):**

	10	9	8	7	6	5	Não se Aplica
Relevância do tema							
Fundamentação teórica							
Clareza e pertinência dos objetivos							
Coerência da metodologia							
Mérito da contribuição científica							
Exequibilidade do cronograma							
Elaboração formal da proposta							
<b>Nota do item 1 (Projeto)</b>							

**2. Avaliação Geral da Apresentação:**

	10	9	8	7	6	5	Não se Aplica
Postura profissional							
Adequação da linguagem científica							
Capacidade de síntese							
Demonstração de conhecimento							
Adequação do áudio-visual							
Respeito ao tempo de apresentação							

**Nota do item 2 (Apresentação)**

<b>NOTA FINAL DO PROJETO (Média aritmética das Notas do item 1 e 2)</b>	

**Assinatura do Professor(a)**

--

**b) FORMULÁRIO II: ATA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I- EQ**

Acadêmico:	Data: / /
Banca examinadora: Nome/assinatura	




Título:  
Orientador:

**Média final do Projeto** (Média aritmética das notas proferidas pela Banca)

**Apreciação Final da Banca quanto à Aprovação do projeto:**

( ) Aprovado • ( ) Não Aprovado • ( ) Aprovado com recomendação  
Prazo para correção (até):

Assinatura do Professor responsável pelo TCC Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do Acadêmico Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**c) FORMULÁRIO III: AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II- EQ**

Acadêmico: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Banca examinadora: Nome/assinatura


Título:  
Orientador:  
Parecer ( ) Aprovado • ( ) Não Aprovado • ( ) Aprovado com recomendação  
Prazo para correção (até):

**ITENS AVALIADOS:**

**1. Avaliação Geral da Monografia:**

	10	9	8	7	6	5	Não se Aplica
Fundamentação teórica							
Clareza e pertinência dos objetivos							
Coerência da metodologia com os objetivos							
Apresentação clara dos resultados e discussão							
Observância das normas técnicas de redação científica							
Observância das normas técnicas de referências bibliográficas							
Pertinência da conclusão							
<b>Nota do item 1</b>							

**2. Avaliação Geral da Apresentação:**

	10	9	8	7	6	5	Não se Aplica
Organização na sequência de apresentação							
Postura profissional							
Adequação da linguagem científica							
Capacidade de síntese							
Profundidade de conhecimento							
Adequação do áudio-visual							
Respeito ao tempo de apresentação							
<b>Nota do item 2</b>							

**Nota Final** (média aritmética dos itens 1 e 2) \_\_\_\_\_

**d) FORMULÁRIO IV: ATA DO TRABALHO DE CURSO DO CURSO II- EQ**

Acadêmico:	Data: / /
Banca examinadora: Nome/assinatura	

Título:
Orientador:

<b>Média final da Monografia</b> (Média aritmética das notas proferidas pela Banca)	
---	--

**Apreciação da Banca quanto à Aprovação Final da Pesquisa Desenvolvida no Trabalho de Conclusão de Curso II- EQ**

( ) Aprovado •	( ) Não Aprovado •	( ) Aprovado com recomendação
Prazo para correção (até):		

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Assinatura do Professor Responsável pelo TCC

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Assinatura do Acadêmico

## APÊNDICE C - NORMATIZAÇÃO PARA PONTUAÇÃO DAS ATIVIDADES COMPLEMENTARES

### 11.2. Normatização para pontuação das Atividades Complementares

#### 11.2.1 Introdução

As atividades complementares têm por objetivo estimular a participação do aluno em experiências diversificadas que contribuam para a sua formação profissional oportunizando uma ampliação do seu currículo com experiências e vivências acadêmicas relacionadas direta ou indiretamente ao seu Curso de graduação.

#### 11.2.2 Justificativa

De acordo com a Resolução nº 1864/CUN/2013, que dispõe sobre o aproveitamento de atividades complementares nos currículos dos Cursos de graduação da URI, todas as atividades deverão estar, devidamente comprovadas, através de documentação pertinente e serem submetidas a apreciação do coordenador e/ou colegiado do Curso. Sendo assim, esta norma estabelece os critérios para a qualificação, quantificação, comprovação e registro das Atividades Complementares do Curso de Engenharia Química da URI.

#### 11.2.3 Objetivos

São objetivos das atividades complementares:

- Complementar o currículo pedagógico vigente.
- Ampliar o nível do conhecimento bem como de sua prática para além da sala de aula.
- Favorecer o relacionamento entre grupos e a convivência com as diferenças sociais.
- Valorizar a tomada de iniciativa dos alunos.

#### 11.2.4 Carga horária e pontuação das Atividades Complementares

O aluno deverá realizar, no mínimo, 240 horas de atividades complementares, classificadas e apresentadas no quadro da seção 5, sendo que cada atividade pode ser computada em, no máximo, um terço do total de horas de atividades complementares, ou seja, cada item poderá ser considerado em no máximo 80 horas. Desta forma, o acadêmico deverá realizar ao menos três atividades diferentes para completar a carga horária necessária.

#### 11.2.5 Qualificação e quantificação das atividades complementares

O quadro a seguir mostra as categorias de atividades complementares consideradas no Curso de Engenharia Química e o aproveitamento de cada item, sendo que o máximo aproveitamento permitido para cada item é de 70 horas.

Quadro de Atividades Complementares do Curso de Engenharia Química

Nº	Atividade	Aproveitamento em Horas
01	Estágio não obrigatório	Até 70 horas
02	Publicação de resumos em anais de congresso, jornadas, seminários e afins	10 horas
03	Publicação de artigo completo em iniciação científica	20 horas
04	Apresentação de trabalho em congresso de Iniciação científica	10 horas
05	Publicação de artigo em congresso, jornadas, seminários e afins de engenharia ou áreas afins	20 horas
06	Apresentação de trabalho em congresso, jornadas, seminários e	10 horas

Reconhecida pela Portaria Ministerial nº 708 de 19/05/92 - D.O.U. de 21/05/92 | Mantida pela Fundação Regional Integrada - FuRI  
 REITORIA: Av. Sete de Setembro, 1558 | 3º andar | C. P. 290 | Erechim-RS | 99700 000 | Fone/Fax (54) 2107 1250 / 2107 1255 | [www.reitoria.uri.br](http://www.reitoria.uri.br)  
 ERECHIM: Av. Sete de Setembro, 1621 | C. P. 743 | 99700 000 | Erechim-RS | Fone 54 3520 9000 / Fax (54) 3520 9090 | [www.uri.com.br](http://www.uri.com.br)  
 FREDERICO WESTPHALEN: Rua Assis Brasil, 709 | C. P. 184 | 98400 000 | Frederico Westphalen-RS | Fone (55) 3744 9200 / Fax (55) 3744 9265 | [www.fw.uri.br](http://www.fw.uri.br)  
 SANTO ÂNGELO: Av. Universidade das Missões, 464 | C. P. 203 | 98802 470 | Santo Ângelo-RS | Fone (55) 3313 7900 / Fax (55) 3313 7902 | [www.san.uri.br](http://www.san.uri.br)  
 SANTIAGO: Av. Batista Bonotto Sobrinho, s/n | C. P. 181 | 97700 000 | Santiago-RS | Fone/Fax (55) 3251 3151 e 3157 | [www.urisantiago.br](http://www.urisantiago.br)  
 SÃO LUIZ GONZAGA: Rua José Bonifácio, 3149 | C. P. 64 | 97800 000 | São Luiz Gonzaga-RS | Fone/Fax (55) 3352 4220 e 4224 | [www.saoluiz.uri.br](http://www.saoluiz.uri.br)  
 CERRO LARGO: Rua Gal. Daltro Filho, 772 | 97900 000 | Cerro Largo-RS | Fone/Fax (55) 3359 1613 | [www.cl.uri.br](http://www.cl.uri.br)

	afins de engenharia ou áreas afins	
07	Participação ativa em projetos de extensão universitária, como bolsista remunerado ou voluntário, devidamente registrados na URI	Até 20 horas/semestre
08	Participação em projetos de iniciação científica (Bolsistas)	20 horas/semestre
09	Bolsista de laboratório	Até 20 horas/semestre.
10	Visitas técnicas a empresas, obras, indústrias ou afins na cidade de Erechim	04 horas/empresa
11	Viagens de estudo fora de Erechim	08 horas/ dia
12	Participação em feiras setoriais ou eventos ofertados por outras instituições ou órgãos públicos	04 horas/dia
13	Cursos, minicursos, palestras e afins ministrados	Número de horas x 2,0
14	Participação em Cursos de Língua Estrangeira	Até 40 horas
15	Participação como ouvinte em cursos, treinamentos e minicursos e demais atividades EAD	Número de horas/2
16	Participação como ouvinte em cursos, palestras, treinamentos, minicursos presencial	Número de horas
17	Monitoria	Até 25 horas/semestre
18	Organização de semana acadêmica	Até 20 horas
19	Organização de viagem de estudo, visita técnica, palestra, curso e minicurso	04 horas
20	Participação em semana acadêmica	Número de horas
21	Participação em congressos e seminários na área de tecnologia	Número de horas
22	Projeto e execução de equipamento de laboratório	Até 40 horas/semestre
23	Prêmios Recebidos	Até 20 horas/anual
24	Disciplinas cursadas com aproveitamento em outros cursos de graduação, ou disciplinas eletivas cursadas no curso de Engenharia Mecânica além do número de horas obrigatórias.	Número de horas da disciplina
25	Participação ativa nos projetos URI Indústrias, e afins realizados pelo Departamento.	Até 30 horas/semestre
26	Participação como voluntário em atividades externas a instituição	10 horas/semestre
27	Outras atividades proporcionando estudo em qualquer campo de conhecimento	Número de horas até 1/3 do total
28	Outras atividades na área social e cultural	05 horas/semestre

Obs.: Cada item valerá no máximo 70 horas (1/3 do total para o Curso).

### 1.2.6 Reconhecimento das Atividades Complementares

As Atividades Complementares reconhecidas serão as que se enquadram nas descrições do quadro da seção 5. No entanto, atividades que se assemelham a estas, também poderão ser consideradas, a critério e julgamento da Secretaria Geral e da coordenação do Curso, consultado e respaldado pelo NDE, quando necessário.

Somente serão reconhecidas as Atividades Complementares que forem comprovadas pelo aluno, e aprovadas e registradas pela Secretaria Geral e Coordenação do Curso.

Entretanto, o aluno que ingressar no Curso mediante processo de transferência interna ou externa, terá o aproveitamento do número horas de atividades complementares cursadas no período de realização do Curso de origem, que ainda não tenha integralizado para efeito de graduação. Além disso, as atividades complementares dos Cursos de origem serão aproveitadas ainda, dentro dos critérios estabelecidos no item 5 desta normativa. Contudo,

ressalta-se que o aluno ingressante no Curso pelo processo de portador de diploma de Curso superior, não terá aproveitamento das atividades complementares já integralizadas para fins de graduação do Curso ou da IE de origem.

#### **11.2.7 Comprovação das Atividades Complementares**

Para comprovação, o aluno deverá apresentar à coordenação do Curso, quando solicitado, as vias originais e as cópias dos certificados, diplomas, artigos, etc., das atividades realizadas. As cópias serão autenticadas pelo próprio coordenador do Curso mediante carimbo e rubrica, após a comparação das mesmas com as vias originais. Após este processo, as vias originais serão devolvidas ao aluno. Os acadêmicos poderão participar de eventos em qualquer instituição de ensino, empresa ou entidade/órgão de reconhecida competência, desde que a atividade seja homologada pelo colegiado do Curso destas instituições ou pela comissão organizadora no caso de empresa ou entidade/órgão e tenha emissão de comprovante de participação.

Os comprovantes serão aceitos e reconhecidos, para efeito de registro acadêmico, desde que cumpridas as exigências legais e que se enquadrem nos requisitos exigidos pela organização pedagógica do Curso de Engenharia Química. Cabe integralmente ao aluno a responsabilidade da comprovação das atividades realizadas fora do ambiente da URI. Também no que se refere às atividades promovidas pelo Curso ou pela URI, que gerem certificado de participação, é de integral responsabilidade do aluno a retirada e guarda deste comprovante para que, quando solicitado, apresente à coordenação do Curso.

#### **11.2.8 Avaliação das Atividades Complementares**

Caberá ao Coordenador do Curso, ouvido o Núcleo Docente Estruturante, se necessário, analisar e validar o aproveitamento das Atividades Complementares.

#### **11.2.9 Registro das Atividades Complementares**

Concluída a apreciação dos documentos apresentados pelo aluno, o resultado em horas será registrado, pelo coordenador do Curso, no Sistema de Informações Escolares (SIESC) da URI, passando a integrar o Histórico Escolar do mesmo.

#### **11.2.10 Considerações finais**

Os casos omissos serão analisados e decididos pelo NDE do Curso de Engenharia Química da URI.

**Art. 2º** Esta Resolução entra em vigor na presente data.

REGISTRE-SE  
PUBLIQUE-SE.

Erechim, 16 de outubro de 2020.

Arnaldo Nogaro  
Reitor  
Presidente do Conselho Universitário