

SEMESTRE 5

TPQ025 – ATIVIDADES DE EXTENSÃO I (80H)

TPQ026 – PROTEÇÃO AMBIENTAL (40H)

TPQ027 – PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS I (80H)

TPQ028 – OPERAÇÕES UNITÁRIAS II (80H)

TPQ029 – CUSTOS INDUSTRIAIS (80H)

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

(continua)

DISCIPLINA: ATIVIDADES DE EXTENSÃO I				
Código: TPQ025	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04		
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos: TPQ001		
	Teórica: -	Prática: -		
CARGA HORÁRIA:	Prática profissional: -	Extensão: 80 h		
	Presencial: 80 aulas	Distância: -		
	Atividades não presenciais: 16 aulas			
EMENTA				
Elaboração e execução de projetos de cursos de extensão: fundamentos de extensão; identificação de temáticas de minicursos; metodologias de ensino e aprendizagem; planejamento pedagógico e estrutura de conteúdo; ferramentas e recursos tecnológicos; desenvolvimento de materiais didáticos; prática de ensino; logística, avaliação e certificação de minicursos.				
OBJETIVO				
Planejamento e realização <u>cursos</u> em áreas relacionadas com as atribuições e conhecimentos do tecnólogo em processos químicos, tais como: administração da produção; educação e proteção ambiental; química ambiental; técnicas analíticas aplicadas; fabricação e ou purificação de produtos químicos; modelagem e simulação de operações e processos químicos; uso de softwares, linguagens de programação e simuladores de processos; tecnologias industriais emergentes, entre outros como forma de extensão universitária, estando os estudantes como protagonistas das atividades desenvolvidas.				
PROGRAMA		C/H		
Programa Extensionista:				
Unidade 1 – Introdução aos cursos de extensão: importância da extensão na formação acadêmica; exploração de diferentes formas de extensão, com ênfase em minicursos; leitura e análise de casos de sucesso; técnicas para identificar demandas da comunidade externa ao IFCE; brainstorming para escolha de temas de minicursos; pesquisa de mercado para embasar as escolhas.		08 h		
Unidade 2 – Metodologias e aprendizagem em minicursos: métodos eficazes para ensinar em um curto período; discussão sobre o uso de recursos multimídia e interativos; desenvolvimento de estratégias para manter a participação efetiva e o interesse das comunidades e seus integrantes; elaboração de objetivos educacionais claros; divisão do conteúdo em módulos ou sessões; discussão sobre a importância da sequência lógica e progressão didática.		08 h		

(continuação)

PROGRAMA (CONT.)	C/H
Unidade 4 – Elaboração, realização e avaliação de curso de extensão: plataformas online para criação de minicursos; ferramentas de edição de vídeo, de apresentações e de material didático; discussão sobre acessibilidade digital; plataformas de projetos de extensão do IFCE; criação de material escrito, visual e audiovisual para o minicurso; revisão e <i>feedback</i> entre os participantes e líderes comunitários; ênfase na simplicidade e clareza dos materiais; estratégias de marketing para promover os minicursos; comunicação efetiva e estratégias de apresentação; métodos de avaliação de aprendizagem; planejamento de minicurso na área de processos químicos e afins, apresentações dos minicursos elaborados pelos alunos aos entes comunitários; avaliação entre pares e <i>feedback</i> construtivo; coleta de <i>feedback</i> dos participantes nas comunidades externas; discussão sobre adaptações e melhorias; certificação.	64 h
METODOLOGIA DE ENSINO	
Os pressupostos teóricos e práticos para a concepção, elaboração e execução de projetos de cursos de extensão serão abordados em aulas expositivo-dialogadas, vídeos, estudos de caso, atividades práticas, debates e discussões em grupo para o planejamento das atividades extensionistas de elaboração, execução e avaliação de minicurso. As aulas também servirão de encontro semanal para o docente orientar e acompanhar o desenvolvimento e progresso dos alunos no planejamento, na preparação de material didático, na execução e na avaliação de um curso (minicurso) de extensão na área de processos químicos e áreas correlatas, que são os protagonistas das ações, como também para fazer sugestões, estimular o diálogo e as discussões e o aprendizado dos alunos e colaboradores no processo. Também serão feitos com a orientação do docente e dos setores competentes do IFCE o cadastro, registro, orientação, avaliação e finalização das atividades de extensão nos sistemas institucionais. A produção e disponibilização de material impresso digital, além de possíveis produtos elaborados em laboratórios institucionais, também serão desenvolvidos ao longo do processo extensionista. As visitas a comunidades, palestras com especialistas, além do desenvolvimento, execução e avaliação do projeto de minicurso serão realizadas com apoio da infraestrutura do IFCE, desde a preparação até a avaliação final da mesma. Algumas atividades e conteúdos serão trabalhados nas aulas não presenciais, preferencialmente as menos complexas, como leitura de textos, preparação e elaboração de documentos etc., com a adequada orientação e acompanhamento pelo docente responsável. Ressalte-se que as atividades nesta disciplina contribuirão para as competências e habilidades desejadas no perfil do egresso, integrando os demais conhecimentos obtidos ao longo do curso, no sentido de despertar e desenvolver no aluno a criticidade e o compromisso social, o empreendedorismo, o trabalho em equipe, a proatividade e a liderança etc.	
RECURSOS	
Sala de aula, pincel e quadro branco, computador, projetor, tela de projeção, ferramentas digitais; plataformas online para criação de minicursos; ferramentas de edição de vídeo, de apresentações e de material didático; material didático-pedagógicos e documentos para discussão em sala de aula; laboratório de informática com aplicativos e softwares adequados; laboratório de gestão de projetos e outros laboratórios institucionais adequados; veículos para transporte de pessoal e equipamentos necessários.	

(conclusão)

AVALIAÇÃO

A avaliação terá caráter formativo e será desenvolvida ponderando os aspectos qualitativos e quantitativos das competências desenvolvidas pelos alunos, onde serão usados instrumentos e técnicas diversificados de avaliação, incluindo relatórios das atividades em campo e do planejamento e realização do minicurso, de trabalhos tratando dos conteúdos e atividades abordadas na disciplina, da participação, criatividade e proatividade do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe, além da apresentação e avaliação pela comunidade externa do minicurso desenvolvido. As atividades de avaliação poderão contemplar aulas não presenciais, não sendo consideradas para controle de frequência.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 [...]. Brasília, DF, 18 dez. 2018. Disponível em: <https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2022.

BRASIL. **Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia.** 3^a ed. Brasília: Ministério da Educação, 2016. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/catalogo-nacional-dos-cursos-superiores-de-tecnologia>.

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA. **Resolução Normativa Nº 36/1974.** Rio de Janeiro: CFQ, 1974. Disponível em: <http://www.cfq.org.br/rn/RN36.htm>.

GAUTO, M. A.; ROSA, G. R. **Química Industrial.** 1^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

HILSDORF, J. W.; BARROS, N. D.; TASSINARI, C. A.; COSTA, I. **Química tecnológica.** São Paulo: Cengage Learning, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 10^a REGIÃO. **Nossa história.** Fortaleza, 2018. Disponível em: <http://www.crqx.org.br/nossa-historia>.

NARDI, R. (org.) **Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044.pdf>.

GONÇALVES, H. A. **Manual de projetos de extensão universitária.** São Paulo: Avercamp, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Química: História.** Fortaleza, 2011. Disponível em: <http://www.quimica.ufc.br/historia2>.

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA. **Resolução Ordinária Nº 1511/1975.** Rio de Janeiro: CFQ, 1975. Disponível em: <http://www.cfq.org.br/atrprof.htm> Acessado em: 04 dez. 2023.

Coordenação do Curso:

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

(continua)

DISCIPLINA: PROTEÇÃO AMBIENTAL				
Código: TPQ026	Carga horária total: 40 h	Créditos: 02		
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos: TPQ003		
	Teórica: 16 h	Prática: -		
CARGA HORÁRIA:	Prática profissional: -	Extensão: 24 h		
	Presencial: 40 aulas	Distância: -		
	Atividades não presenciais: 8 aulas			
EMENTA				
Meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Recursos naturais e proteção do meio ambiente. Desafios ambientais. Poluição ambiental. Práticas sustentáveis. Monitoramento ambiental. Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Planejamento e execução de estudo ambiental junto a uma comunidade externa, com a respectiva apresentação e discussão dos resultados.				
OBJETIVO				
Compreender os fundamentos teóricos e metodológicos para a avaliação de impactos ambientais e elaboração de estudos ambientais para mitigação e proteção de recursos naturais impactados por poluição química, como também capacitar os estudantes para elaborar e executar estudos ambientais que envolvam o monitoramento e diagnóstico de impactos ambientais, com a posterior conscientização da comunidade externa envolvida no processo sobre a mitigação desses possíveis impactos ambientais encontrados.				
PROGRAMA		C/H		
Programa Teórico:				
Unidade 1 – Introdução à Proteção Ambiental: conceitos básicos; meio ambiente e desenvolvimento; desenvolvimento sustentável e a metodologia ESG; instrumentos de proteção ambiental.		08 h		
Unidade 2 – Problemas ambientais atuais e práticas sustentáveis: desafios ambientais globais, regionais e locais – mudanças climáticas e suas consequências; desmatamento e perda de biodiversidade; escassez hídrica e desertificação; poluição ambiental; convivência com o semiárido; uso eficiente de energia; gestão sustentável da água; redução, reutilização e reciclagem de resíduos.		08 h		
Programa Extensionista:				
Unidade 3 – Estudo ambiental: seleção de projeto de estudo ambiental ou de região possivelmente impactada para realização de estudo ambiental; reuniões com as comunidades impactadas; planejamento do monitoramento ambiental; seleção de indicadores e parâmetros a serem monitorados; coletas de amostras em campo; registro de dados e informações relevantes; processamento e análise dos dados coletados; identificação e avaliação de impactos ambientais; propostas de mitigação; estrutura e conteúdo de um estudo ambiental (EIA/RIMA); elaboração do estudo ambiental; apresentação e discussão dos resultados do estudo com a comunidade externa diretamente impactada.		24 h		

(continuação)

METODOLOGIA DE ENSINO

A metodologia da disciplina está baseada em uma abordagem participativa e prática, que protagoniza os alunos em todas as etapas da elaboração, realização e apresentação de um estudo ambiental (EIA/RIMA). Serão utilizadas diversas estratégias e técnicas para garantir a eficácia do aprendizado: aulas expositivo-dialógicas serão realizadas para apresentar os conceitos teóricos relacionados à proteção ambiental (e.g., desenvolvimento sustentável, desafios ambientais atuais), ao monitoramento e diagnóstico de impactos ambientais e à elaboração de estudos ambientais. Também serão apresentados casos reais de projetos de monitoramento e diagnóstico ambiental, permitindo aos alunos atuar como protagonistas da análise e discussão dos desafios enfrentados e das soluções adotadas, elaborando estudos ambientais que serão apresentados e discutidos com as comunidades externas envolvidas. Os alunos participarão ainda de atividades de campo (coleta de amostras ambientais e de dados), sob supervisão e orientação dos professores e especialistas da área, bem como terão a oportunidade de analisar os dados coletados, utilizando técnicas e ferramentas adequadas (e.g., geoprocessamento, análise de dados) para identificar possíveis impactos ambientais. Os alunos atuando num trabalho em equipes serão responsáveis pela elaboração de relatórios parciais e final do projeto, seguindo as diretrizes do EIA/RIMA, com o auxílio de professores e especialistas, como também apresentarão os resultados do estudo ambiental para a comunidade diretamente impactada, buscando promover a conscientização e o engajamento da comunidade nas ações de proteção ambiental. Ademais, algumas atividades e conteúdos serão trabalhados nas aulas não presenciais, preferencialmente aquelas de menor complexidade, como leitura de textos, preparação e elaboração de documentos, resolução de listas de exercícios, entre outros, com a adequada orientação e acompanhamento pelo docente responsável pela disciplina.

RECURSOS

Sala de aula, pincel e quadro branco; computador, projetor, tela de projeção; artigos técnicos e normas ambientais; laboratório de informática com aplicativos e softwares adequados (geoprocessamento, análise de dados ambientais), além de outros recursos audiovisuais para enriquecer as apresentações e relatórios; laboratório de gestão de projetos e outros laboratórios institucionais adequados; veículos para transporte de pessoal e equipamentos de proteção para as atividades de campo.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e contínua, ponderando os aspectos qualitativos e quantitativos das competências desenvolvidas pelos alunos, tais como: trabalho em equipe, participação nas atividades propostas, engajamento nas atividades de extensão, bem como por meio de relatórios de aulas de campo, trabalhos, provas escritas (objetivas e ou subjetivas) tratando dos conteúdos e atividades abordadas na disciplina. Destaca-se que a avaliação das ações de extensão deverá utilizar alguns dos seguintes critérios: participação e engajamento dos alunos; assiduidade e pontualidade; qualidade dos trabalhos e produtos da ação; capacidade de reflexão crítica; *feedback* de parceiros e da comunidade; *feedback* dos demais participantes; autoavaliação. Além disso, a qualidade do RIMA e da respectiva apresentação à comunidade externa será considerada na avaliação do aluno nesta disciplina. As atividades de avaliação poderão contemplar as atividades não presenciais, entretanto, as atividades não presenciais não são consideradas pelo docente para controle de frequência.

(conclusão)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BAIRD, C. **Química ambiental**. 2^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.) **A Questão ambiental: diferentes abordagens**. 7^a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.
- DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 3^a ed. São Paulo: Signus, 2007.
- DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009.
- MILLER JR., G. T. **Ciência ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- ORTILHO, F. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania**. 2^a ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. **Química ambiental**. 2^a ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- JARDIM, A.; YOSHIDA, C. Y. M.; MACHADO FILHO, J. V. (Orgs.) **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri: Manole, 2014.
- PEREIRA, J. A. A.; Borges, L. A. C.; Barbosa, A. C. M. C.; Borém, R. A. T. **Fundamentos da avaliação de impactos ambientais: com estudo de caso**. Lavras: Universidade Federal de Lavras - UFLA, 2014.
- SILVA, G. M. M.; PESSOA, K. A. R.; ARAÚJO, R. S. (Orgs.) **Tecnologias ambientais & sustentabilidade**. Recife: Imprima, 2016.
- SILVA, L.; ALENCAR NETO, M. F.; ELOI, W. M. (Orgs.) **Resíduos sólidos e proteção ambiental**, v. 7. Fortaleza: IFCE, 2019.
- TOMMASI, L. R. **Estudo de impacto ambiental**. São Paulo: CETESB, 1994.
- VERDUM, R.; MEDEIROS, R. M. V. (Orgs.) **RIMA: relatório de impacto ambiental: legislação, elaboração e resultados**. 6^a ed rev.ampl. Porto Alegre: UFRGS, 2014.

Coordenação do Curso:

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

(continua)

DISCIPLINA: PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS I		
Código: TPQ027	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos: TPQ023
CARGA HORÁRIA:	Teórica: 64 h Prática profissional: - Presencial: 80 aulas Atividades não presenciais: 16 aulas	Prática: 16 Extensão: - Distância: -
EMENTA		
Características e propriedades da água. Padrões de qualidade da água para consumo humano. Tratamento da água para abastecimento público. Tratamento de águas industriais. Condições e padrões de lançamento de efluentes. Tratamento de águas residuárias.		
OBJETIVO		
Compreender e aplicar os fundamentos e métodos dos processos industriais químicos aplicados ao tratamento de água para abastecimento público e para uso industrial, como também no tratamento de efluentes aquosos.		
PROGRAMA		C/H
<u>Programa Teórico:</u>		
Unidade 1 – Processos químicos industriais: Indústria química – conceituação e classificação; processos químicos – conceituação e modos de operação; processos químicos inorgânicos e orgânicos; setores e importância da indústria química na economia regional e nacional; rotas estratégicas setoriais na indústria cearense; importância da água nos processos industriais químicos.		04
Unidade 2 – Tratamento de água para abastecimento público: conceituação, classificação e caracterização das águas naturais; padrões de potabilidade da água para consumo humano; fornecimento e consumo de água; sistemas e tecnologias de abastecimento de água; processos e operações de tratamento de água para consumo.		28
Unidade 3 – Tratamento de efluentes líquidos: conceituação, classificação e caracterização dos efluentes aquosos; sistemas de tratamento de efluentes; tratamento de efluentes aquosos: preliminar; primário; secundário e terciário.		12
Unidade 4 – Tratamento de água para a indústria: conceituação e características das águas industriais; incrustação e corrosão; índice de Langelier; tratamentos básicos nas águas industriais (clarificação, abrandamento e adição de inibidores); geradores de vapor – conceituação, classificação e funcionamento; qualidade da água e prevenção de problemas nos geradores de vapor; refrigeração industrial – conceituação, classificação e funcionamento; qualidade da água e prevenção de problemas nos sistemas de refrigeração.		20

(continuação)

PROGRAMA (CONT.)	C/H
Programa Prático:	
Aula Prática 1 – Características das águas naturais: determinar propriedades e ou características de uma água natural (e.g., pH, acidez ou alcalinidade).	02
Aula Prática 2 – Ensaios de coagulação: conduzir experimento de teste de jarros para redução da turbidez de uma água natural.	02
Aula Prática 3 – Características de efluentes aquosos: determinar propriedades ou características de um efluente aquoso (e.g., DQO, DBO).	04
Aula Prática 4 – Visita técnica a estação de tratamento de água: realizar visita técnica a estação de tratamento de água para consumo humano ou de água industrial.	04
Aula Prática 5 – Visita técnica a estação de tratamento de efluente: realizar visita técnica a estação de tratamento de efluente doméstico ou de efluente industrial.	04
METODOLOGIA DE ENSINO	
Exposição do conteúdo teórico e prático por meio do método expositivo-dialógicas, uso de mídias audiovisuais, resolução de exercícios, atividades em grupo, além de aulas práticas em laboratório de química ou de águas, como também de visitas técnicas em empresas de saneamento e indústrias de processos químicos. Algumas atividades e conteúdos serão trabalhados nas aulas não presenciais, preferencialmente aquelas de menor complexidade, como leitura de textos, preparação e elaboração de documentos, resolução de listas de exercícios, entre outros, com a adequada orientação e acompanhamento pelo docente responsável pela disciplina.	
RECURSOS	
Sala de aula, pincel e quadro branco, computador, projetor, tela de projeção, laboratório de química ou de águas equipado, veículos para transporte de pessoal e equipamentos.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e contínua, ponderando os aspectos qualitativos e quantitativos das competências desenvolvidas pelos alunos, tais como: trabalho em equipe, participação nas atividades propostas, bem como por meio de relatórios de aulas práticas e visitas técnicas, trabalhos, provas escritas (objetivas e ou subjetivas) tratando dos conteúdos e atividades abordadas na disciplina. As atividades de avaliação poderão contemplar as atividades não presenciais, entretanto, as atividades não presenciais não são consideradas pelo docente para controle de frequência.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A. Métodos e técnicas de tratamento de água , v. 1 e v. 2, 2 ^a ed. São Carlos: RIMA, 2005.	
DANTAS, E. Geração de vapor e água de refrigeração: falhas, tratamentos, limpeza química . [s.l.]: [s.n.], [s.d.].	
FERREIRA FILHO, S. S. Tratamento de água: concepção, projeto e operação de estações de tratamento . Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.	

(conclusão)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (CONT.)

- GAUTO, M. A.; ROSA, G. R. **Processos e operações unitárias da indústria química**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.
- LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3^a ed., 4^a ed. Campinas: Átomo, 2008, 2016.
- NUNES, J. A. **Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais**. 6^a ed. Aracaju: J. Andrade, 2012.
- RICHTER, C. A. **Água: métodos e tecnologia de tratamento**. 1^a ed. São Paulo: Blucher, 2009.
- REÚSO de água**. Pedro Caetano Sanches Mancuso, Hilton Felício dos Santos. São Paulo: Manole, 2007.
- VON SPERLING, M. **Princípios básicos do tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: UFMG, 1997.
- VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: UFMG, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BITTENCOURT, C.; PAULA, M. A. S. **Tratamento de água e efluentes: fundamentos de saneamento ambiental e gestão de recursos hídricos**. São Paulo: Érica, 2016.
- CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores anaeróbios**. 2^a ed. Belo Horizonte: UFMG, 2016.
- DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. D. B.; CENTURIONE FILHO, P. L. **Ensaios de tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água**. São Paulo: RiMa, 2002.
- RICHTER, C. A. AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. 1^a ed. São Paulo: Blucher, 1991.
- VON SPERLING, M. **Lagoas de estabilização**. 3^a ed. Belo Horizonte: UFMG, 2017.

Coordenação do Curso:

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

(continua)

DISCIPLINA: OPERAÇÕES UNITÁRIAS II		
Código: TPQ028	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos: TPQ009; TPQ017
CARGA HORÁRIA:	Teórica: 68 h Prática profissional: - Presencial: 80 aulas Atividades não presenciais: 16 aulas	Prática: 12 h Extensão: - Distância: -
EMENTA		
Trocadores de calor. Operações multiestágios de equilíbrio. Operações industriais de transferência de massa. Operações industriais de transferência de calor e massa.		
OBJETIVO		
Compreender e aplicar os fundamentos das operações unitárias envolvendo o transporte de calor e ou de massa, familiarizando-se com os equipamentos utilizados nessas operações. Resolver problemas operacionais relacionados a trocadores de calor e operações multiestágios de transferência de calor e de massa, analisando-os.		
PROGRAMA		C/H
<u>Programa Teórico:</u>		
Unidade 1 – Trocadores de calor: calor; calor latente e tabelas de vapor; calor sensível e a equação fundamental da calorimetria; trocadores de calor; trocador de duplo tubo; trocador de casco e tubo; trocador de calor de placas; outros trocadores de calor; coeficiente global de transferência de calor; fatores de incrustação; análise de trocadores de calor – método da DTML; método da efetividade-NTU.		16 h
Unidade 3 – Fundamentos de operações multiestágios: grandezas termodinâmicas (pressão, trabalho, entalpia, energia livre, potencial químico, fugacidade); equilíbrio de fases – critérios de equilíbrio, relações e modelos de equilíbrio (lei de Henry, lei de Raoult, outros modelos), diagramas de equilíbrio; balanços materiais e de energia, velocidade de operação; cálculos de estágio simples e de múltiplos estágios; operações multiestágios em contracorrente; refluxo; simuladores de processos.		18 h
Unidade 4 – Operações de transferência de massa: destilação (destilação simples, destilação <i>flash</i> , destilação por arraste, destilação fracionada, destilação extrativa, destilação azeotrópica); absorção e <i>stripping</i> de gases; extração líquido-líquido (extração por solvente); extração sólido-líquido (lixiviação); adsorção; troca iônica; separação por membranas; aplicações industriais.		16 h
Unidade 4 – Operações de transferência simultânea de calor e massa: umidificação industrial; secagem e liofilização de sólidos; evaporação e cristalização industrial; aplicações industriais das operações de transferência de calor e massa.		10 h

(continuação)

PROGRAMA (CONT.)	C/H
Programa Prático:	
Aula Prática 1 – Trocador de calor de duplo tubo: determinar a efetividade de um trocador de calor de tubo duplo e comparar com o valor teórico.	02 h
Aula Prática 2 – Destilação fracionada: compreender a operação de destilação fracionada por meio de experimento de purificação de uma mistura líquida destilável com aparato de destilação.	02 h
Aula Prática 3 – Uso de simulador de processos: familiarizar-se com o uso de simuladores de processos industriais criando modelo de operação multiestágio e simulando cenários operacionais.	04 h
Aula Prática 4 – A critério do professor: aula prática a critério do professor abordando os conteúdos da disciplina ou visita técnica a indústrias que utilizem operações envolvendo predominantemente transporte de calor e ou de massa.	04 h
METODOLOGIA DE ENSINO	
Exposição do conteúdo teórico e prático por meio do método expositivo-dialógico, com resolução de exercícios e atividades em grupo, inclusive seminários, além de aulas práticas em laboratório de operações e processos químicos ou de águas, ou ainda visitas técnicas a indústrias de processos químicos. Algumas atividades e conteúdos serão trabalhados nas aulas não presenciais, preferencialmente aquelas de menor complexidade, como leitura de textos, preparação e elaboração de documentos, resolução de listas de exercícios, entre outros, com a adequada orientação e acompanhamento pelo docente responsável.	
RECURSOS	
Sala de aula, pincel e quadro branco, computador, projetor, tela de projeção, laboratório de operações e processos químicos ou de águas devidamente equipado, veículos para transporte de pessoal e equipamentos de proteção.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e contínua, ponderando os aspectos qualitativos e quantitativos das competências desenvolvidas pelos alunos, tais como: trabalho em equipe, participação nas atividades propostas, bem como por meio de relatórios de aulas práticas e ou de visitas técnicas, trabalhos e provas escritas tratando dos conteúdos e atividades abordadas na disciplina. As atividades de avaliação poderão contemplar as atividades não presenciais, entretanto, as atividades não presenciais não são consideradas pelo docente para controle de frequência.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. Manual de operações unitárias. São Paulo: Hemus, 2004.	
ÇENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 3 ^a ed. São Paulo: MacGraw-Hill, 2009.	
GAUTO, M. A.; ROSA, G. R. Processos e operações unitárias da indústria química. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.	

(conclusão)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (CONT.)

- FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. Princípios de operações unitárias. 2^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
- GEANKOPLIS, C. J. Transport processes and separation process principles: includes unit operations. 4.ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2007.
- KREITH, F.; BOHN, M. S. Princípios de transferência de calor. São Paulo: Thomson, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- COSTA, E. C. **Secagem industrial**. São Paulo: Blucher, 2007.
- DIAS, L. R. S. **Operações que envolvem transferência de calor e de massa**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.
- INGLEZAKIS, V. J.; POULOPOULOS, S. G. **Adsorption, ion exchange and catalysis: design of operations and environmental applications**. Oxford: Elsevier, 2006.
- NÝVIT, J.; HOSTOMSKY, J.; GIULIETTI, M. **Cristalização**. São Carlos, SP: EdUFSCar: IPT, 2001.
- PETROBRAS. **Operações unitárias**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2005.
- SOUZA JÚNIOR, R. **Experimentos didáticos em fenômenos de transporte e operações unitárias para a engenharia ambiental**. São Carlos: EdUFSCar, 2013.

Coordenação do Curso:

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

(continua)

DISCIPLINA: CUSTOS INDUSTRIAIS				
Código: TPQ029	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04		
Nível: Graduação	Semestre: 5	Pré-requisitos: TPQ018		
	Teórica: 80 h	Prática: -		
CARGA HORÁRIA:	Prática profissional: -	Extensão: -		
	Presencial: 80 aulas	Distância: -		
	Atividades não presenciais: 16 aulas			
EMENTA				
Contabilidade de custos. Composição geral dos custos industriais. Critérios de rateio dos custos indiretos de fabricação. Sistemas de acumulação de custos. Métodos de custeamento. Análise Custo-Volume-Lucro. Formação do preço de venda. Outras abordagens aplicadas aos custos industriais.				
OBJETIVO				
Compreender o processo de formação dos custos de produção e sua relação com os preços, lucros e volumes de produção, executando análises rotineiras de custos, preparando e utilizando informações de custos no processo decisório industrial.				
PROGRAMA		C/H		
Unidade 1 – Introdução aos custos industriais: definição, conceitos contábeis e terminologia básica em custos; classificação de custos – diretos e indiretos, fixos e variáveis.		08 h		
Unidade 2 – Composição geral e sistemas de custos: conceitos básicos; custo de material direto; custo de mão de obra; custos indiretos de fabricação (CIF) e critérios de rateio; departamentalização e centros de custos; custeio por processo; custeio por ordem.		32 h		
Unidade 3 – Métodos de custeamento: custeio por absorção e custeio direto ou variável.		10 h		
Unidade 4 – Análise de Custo-Volume-Lucro: custeio para tomada de decisão; margem de contribuição; ponto de equilíbrio; margem de segurança; ponto de equilíbrio contábil, econômico e financeiro.		10 h		
Unidade 5 – Formação do preço de venda: preço e custeio integral; preço e custeio marginal; preço de venda e custeio por atividade.		10 h		
Unidade 6 – Custeio baseado em atividades (ABC): noções iniciais; as etapas do ABC; o ABC e o custeio ideal; aplicação do ABC à solução de problemas.		10 h		

(continuação)

METODOLOGIA DE ENSINO

Exposição do conteúdo através do método expositivo-explicativo, inclusive com resolução de exemplos aplicados e listas de exercícios. Algumas atividades e conteúdos serão trabalhados nas aulas não presenciais, preferencialmente aquelas de menor complexidade, como leitura de textos, preparação e elaboração de documentos, resolução de listas de exercícios, entre outros, com a adequada orientação e acompanhamento pelo docente responsável pela disciplina.

RECURSOS

Sala de aula, pincel, quadro branco e outros materiais didático-pedagógicos.

AVALIAÇÃO

A avaliação será desenvolvida, de forma processual e contínua, ponderando os aspectos qualitativos e quantitativos das competências desenvolvidas pelos alunos, tais como: trabalho em equipe, participação nas atividades propostas, listas de exercícios, trabalhos e provas escritas (objetivas e ou subjetivas) tratando dos conteúdos abordados na disciplina. As atividades de avaliação poderão contemplar as atividades não presenciais, entretanto, as atividades não presenciais não são consideradas pelo docente para controle de frequência.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BERTI, A. **Contabilidade e análise de custos: teoria e prática**. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2013.
HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores**. 7.ed.rev.atual. São Paulo: Atlas, 2000.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9./11. ed. São Paulo: Atlas, 2006/2018

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

COSTA, R. P.; FERREIRA, H. A S.; SARAIVA JÚNIOR, A. F. **Preços, orçamentos e custos industriais: fundamentos da gestão de custos e de preços industriais: inclui o sistema de apoio à decisão POC**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

LEONE, G. S. G.; LEONE, R. J. G. **Os 12 mandamentos da gestão de custos**. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

OLIVEIRA, S. E.; ALLORA, V. **Gestão de custos: metodologia para a melhoria da performance empresarial**. Curitiba: Juruá, 2010.

PINTO, A. A. G. et al. **Gestão de custos**. 4^a ed. Rio de Janeiro: FGV, 2018.

RIBEIRO, O. M. **Contabilidade de custos fácil**. 8^a ed. ampl.atual. São Paulo: Saraiva, 2013.

Coordenação do Curso:

SEMESTRE 6

TPQ030 – ATIVIDADES DE EXTENSÃO II (40H)
TPQ031 – PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS (80H)
TPQ032 – PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS II (80H)
TPQ033 – INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE (40H)
TPQ034 – GESTÃO DA QUALIDADE (80H)

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

(continua)

DISCIPLINA: ATIVIDADES DE EXTENSÃO II				
Código: TPQ030	Carga horária total: 40 h	Créditos: 02		
Nível: Graduação	Semestre: 6	Pré-requisitos: TPQ001		
	Teórica: -	Prática: -		
CARGA HORÁRIA:	Prática profissional: -	Extensão: 40 h		
	Presencial: 40 aulas	Distância: -		
	Atividades não presenciais: 8 aulas			
EMENTA				
Introdução aos eventos de extensão. Planejamento e organização de eventos. Captação de recursos, patrocínios e parcerias. Comunicação e divulgação científica. Gestão de equipes e liderança. Logística, Segurança e Sustentabilidade. Avaliação de eventos.				
OBJETIVO				
Planejar, executar e avaliar eventos (seminários, encontros, feiras, oficinas etc.) com temáticas relacionadas na área de Química Tecnológica e afins, como ferramenta de integração com a comunidade externa, como também estimular a criatividade, a inovação, a liderança, o empreendedorismo, o trabalho em equipe e a divulgação científica na concepção de projetos de eventos que tenham impacto social, cultural e educacional, estando o estudante como protagonista das atividades.				
PROGRAMA		C/H		
Programa Extensionista:				
Unidade 1 – Introdução aos eventos extensionistas: conceito de eventos como ferramenta de extensão na área de processos químicos; importância dos eventos para a comunidade acadêmica e profissional; exemplos de eventos bem-sucedidos em Química Tecnológica.		04 h		
Unidade 2 – Planejamento estratégico e organização de eventos: identificar demandas e tendências na área de processos químicos; seleção de temas alinhados aos interesses da comunidade; análise de casos práticos de eventos em processos químicos; estabelecimento de objetivos específicos para os eventos; estratégias para alcançar as metas; ferramentas de planejamento estratégico de eventos; seleção de palestrantes e apresentadores especializados; desenvolvimento de programação técnica e ou científica robusta; elaboração de orçamento considerando as particularidades da área; captação de recursos e parcerias estratégicas; controle financeiro e relatórios de prestação de contas; Seleção de local, fornecedores e parceiros; estratégias específicas para negociação e obtenção de patrocínios; contratos e responsabilidades relacionadas ao setor; revisão técnica de apresentações e painéis.		16 h		
Unidade 3 – Logística, marketing e divulgação de eventos: planejamento da infraestrutura para eventos técnicos e ou científicos; estratégias de marketing focadas em público técnico; estratégias de marketing digital e tradicional; comunicação eficaz; uso de redes sociais e plataformas de eventos; desenvolvimento de materiais promocionais com ênfase técnico-científica.		04 h		

(continuação)

PROGRAMA (CONT.)	C/H
Unidade 4 – Execução e coordenação de eventos: liderança e gestão de equipes multidisciplinares em eventos; ferramentas de gestão de eventos e inscrições; aplicativos e soluções tecnológicas para engajamento; coordenação logística durante eventos específicos da área com foco em sustentabilidade ambiental e segurança do público e participantes; atendimento a participantes com necessidades técnicas; avaliação contínua de aspectos técnicos e científicos.	12
Unidade 5 – Avaliação técnica e pós-evento: métodos de avaliação técnica dos eventos; estratégias para maximizar o legado do evento; coleta de <i>feedback</i> técnico dos participantes; análise pós-evento e relatório final com foco nas contribuições científicas.	04
METODOLOGIA DE ENSINO	
Os pressupostos teóricos e práticos para a concepção, planejamento, execução e avaliação de eventos de extensão técnicos-científicos serão abordados em aulas expositivo-dialogadas, vídeos, estudos de caso, atividades práticas, debates e discussões em grupo para o planejamento das atividades extensionistas de elaboração, execução e avaliação de um evento técnico e ou científico. As aulas também servirão de encontro semanal para o docente orientar e acompanhar o desenvolvimento e progresso dos alunos no planejamento, na preparação de material de comunicação e divulgação, na execução e na avaliação de um evento técnico científico de extensão na área de Química Tecnológica e correlatas, como também para fazer sugestões, estimular o diálogo e as discussões e o aprendizado dos alunos e colaboradores no processo. Também serão feitos com a orientação do docente e dos setores competentes do IFCE o cadastro, registro, orientação, avaliação e finalização das atividades de extensão nos sistemas institucionais. A produção e disponibilização de material digital, além de possíveis produtos elaborados em laboratórios institucionais, também serão desenvolvidos ao longo do processo extensionista. O desenvolvimento, execução e avaliação do projeto de evento extensionista serão realizadas com protagonismo do aluno e com apoio da infraestrutura do IFCE, desde a preparação até a avaliação final da mesma. Algumas atividades e conteúdos serão trabalhados nas aulas não presenciais, preferencialmente as menos complexas, como leitura de textos, preparação e elaboração de documentos etc., com a adequada orientação e acompanhamento pelo docente responsável. Ressalte-se que as atividades nesta disciplina contribuirão para as competências e habilidades desejadas no perfil do egresso, integrando os demais conhecimentos obtidos ao longo do curso, no sentido de despertar e desenvolver no aluno a criticidade e o compromisso social, o empreendedorismo, o trabalho em equipe, a proatividade e a liderança etc.	
RECURSOS	
Sala de aula, pincel e quadro branco, computador, projetor, tela de projeção, ferramentas digitais; plataformas online para criação e realização de eventos; ferramentas de edição de vídeo, de apresentações e de material de divulgação; material didático-pedagógicos e documentos para discussão em sala de aula; laboratório de informática com aplicativos e softwares adequados; laboratório de gestão de projetos e outros laboratórios institucionais adequados aos eventos propostos; veículos para transporte de pessoal e equipamentos necessários.	

(conclusão)

AVALIAÇÃO

A avaliação terá caráter formativo e será desenvolvida, de forma processual e contínua, ponderando os aspectos qualitativos e quantitativos das competências desenvolvidas pelos alunos, onde serão usados instrumentos e técnicas diversificados de avaliação, incluindo relatórios das atividades de planejamento e realização do evento, da participação e engajamento, criatividade e proatividade do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe, análise da organização, condução e avaliação do evento desenvolvido, além de *feedback* de parceiros e da comunidade e dos demais participantes do projeto. As atividades de avaliação poderão contemplar as atividades não presenciais, que não serão consideradas pelo docente para controle de frequência.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BRITTO, J.; FONTES, N. **Estratégias para eventos: uma ótica do marketing e do turismo**. São Paulo: Aleph, 2002.
- GIACAGLIA, M. C. **Eventos: como criar, estruturar e captar recursos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- GIACAGLIA, M. C. **Organização de eventos: teoria e prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- MATIAS, M. **Organização de eventos: procedimentos e técnicas**. 2.ed. Barueri: Manole, 2002.
- MELO NETO, F. P. **Criatividade em eventos**. São Paulo: Contexto, 2005.
- ROGERS, T.; MARTIN, V. **Eventos: planejamento, organização e mercados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- ZANELLA, L. C. **Manual de organização de eventos: planejamento e operacionalização**. São Paulo: Atlas, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ANELLA, L. C. **Manual de organização de eventos: planejamento e operacionalização**. São Paulo: Atlas, 2003.
- GAUTO, M. A.; ROSA, G. R. **Química Industrial**. 1^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- GONÇALVES, H. A. **Manual de projetos de extensão universitária**. São Paulo: Avercamp, 2008.
- GIACAGLIA, M. C. **Gestão estratégica de eventos: teoria, prática, casos, atividades**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- ZITTA, C. **Organização de eventos: da ideia à realidade**. 6. ed. Brasília: Editora Senac-DF, 2018.

Coordenação do Curso:

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

(continua)

DISCIPLINA: PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS				
Código: TPQ031	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04		
Nível: Graduação	Semestre: 6	Pré-requisitos: TPQ006; TPQ028		
	Teórica: 60 h	Prática: 20 h		
CARGA HORÁRIA:	Prática profissional: -	Extensão: -		
	Presencial: 80 aulas	Distância: -		
	Atividades não presenciais: 16 aulas			
EMENTA				
Conceitos de Biotecnologia. Processos fermentativos e sua relação com a fisiologia microbiana. Biorreatores. Produção industrial de enzimas. Fermentações alcoólicas, acéticas e láticas.				
OBJETIVO				
Compreender os fundamentos e aplicações industriais dos processos biotecnológicos, particularmente os fermentativos, envolvendo uma visão geral dos seus elementos de construção e dos aspectos de operação, controle e viabilidade econômica.				
PROGRAMA		C/H		
<u>Programa Teórico:</u>				
Unidade 1 – Introdução à tecnologia das fermentações: definições e importância dos processos fermentativos; constituintes básicos e fatores influentes no seu desempenho; etapas fundamentais de um processo fermentativo; conservação e ativação dos microrganismos para o preparo de inóculos; preparo de mostos industriais – matérias-primas, elaboração; fatores que influenciam uma fermentação.		10 h		
Unidade 2 – Fundamentos de processos fermentativos industriais: aspectos genéricos da bioengenharia; principais equipamentos; biorreator e operações unitárias; controle das fermentações; esterilização: dos equipamentos, do ar e substrato; aspectos cinéticos; sistemas de fermentação; principais unidades operacionais de separação dos produtos obtidos por fermentação.		10 h		
Unidade 3 – Introdução à enzimologia industrial: definição de enzima e constituição química; mecanismo de ação e fatores influentes para as enzimas; classificação das enzimas e noções de nomenclatura; noções de cinética enzimática; aspectos genéricos da produção industrial das enzimas de origem: vegetal, animal e microbiana; características gerais dos reatores enzimáticos; reatores tradicionais e reatores de enzimas imobilizadas.		10 h		

(continuação)

PROGRAMA (CONT.)	C/H
Unidade 4 – Fermentações alcoólicas, láticas e acéticas: principais matérias primas envolvidas; preparo e correção dos mostos; aspectos bioquímicos dos processos; fatores que influenciam os processos; produção industrial dos produtos de fermentação; importância; composição e conservação das matérias primas; preparo de mostos e inóculos; processo fermentativo; operações unitárias de separação; operações de acabamento; noções de controle de qualidade.	30 h
Programa Prático:	
Aula Prática 1 – Preparo de bebidas compostas: conduzir processo fermentativo para preparação de bebidas compostas, ressaltando os microrganismos, insumos e condições de fermentação.	04 h
Aula Prática 2 – Fermentação em meio semissólido: conduzir processo de fermentação alcóolica em meio semissólido (e.g. produção de pão), ressaltando os microrganismos, insumos e condições de fermentação.	04 h
Aula Prática 3 – Fermentação lática: conduzir processo de fermentação lática para preparação de bebidas lácteas (e.g., iogurte), destacando os microrganismos, insumos e condições de fermentação.	04 h
Aula Prática 4 – A critério do professor: aula prática a critério do professor abordando os conteúdos da disciplina ou visita técnica a indústrias que utilizem operações envolvendo fermentações alcoólicas, láticas ou acéticas.	04 h
Aula Prática 5 – A critério do professor: aula prática a critério do professor abordando os conteúdos da disciplina ou visita técnica a indústrias que utilizem operações envolvendo fermentações alcoólicas, láticas ou acéticas.	04 h
METODOLOGIA DE ENSINO	
Exposição do conteúdo teórico e prático por meio do método expositivo-dialógicas, uso de mídias audiovisuais, resolução de exercícios, atividades em grupo, além de aulas práticas em laboratório de processos biotecnológicos e de alimentos, como também de visitas técnicas em indústrias de processos biotecnológicos (fermentativos).	
RECURSOS	
Sala de aula, pincel e quadro branco, computador, projetor, tela de projeção, processos biotecnológicos e de alimentos equipado, veículos para transporte de pessoal e equipamentos de proteção.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e contínua, ponderando os aspectos qualitativos e quantitativos das competências desenvolvidas pelos alunos, tais como: trabalho em equipe, participação nas atividades propostas, bem como por meio de relatórios de aulas de práticas e visitas técnicas, trabalhos, provas escritas (objetivas e ou subjetivas) tratando dos conteúdos e atividades abordadas na disciplina. As atividades de avaliação poderão contemplar as atividades não presenciais, entretanto, as atividades não presenciais não são consideradas pelo docente para controle de frequência.	

(conclusão)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. (Coord.). **Biotecnologia industrial**, v. 1 São Paulo: Blucher, 2007.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. (Coord.). **Biotecnologia industrial**, v. 2 São Paulo: Blucher, 2007.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. (Coord.). **Biotecnologia industrial**, v. 3 São Paulo: Blucher, 2007.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. (Coord.). **Biotecnologia industrial**, v. 4 São Paulo: Blucher, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W. **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação**. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. **Tecnologia das fermentações**. São Paulo: Edgard Blücher, 1992.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 7^a ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

PELCZAR JR., M. J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R.; EDWARDS, D. D.; PELCZAR, M.F. **Microbiologia - Conceitos e Aplicações**. 2^a ed., São Paulo: Pearson, 1997.

SHULER, M. L.; KARGI, F. **Bioprocess engineering: basic concepts**. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2013.

Coordenação do Curso:

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

(continua)

DISCIPLINA: PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS II				
Código: TPQ032	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04		
Nível: Graduação	Semestre: 6	Pré-requisitos: TPQ016; TPQ028		
	Teórica: 64 h	Prática: 16 h		
CARGA HORÁRIA:	Prática profissional: -	Extensão: -		
	Presencial: 80 aulas	Distância: -		
	Atividades não presenciais: 16 aulas			
EMENTA				
Fundamentos de processos químicos orgânicos. Processamento dos óleos e gorduras vegetais. Produção de sabões e detergentes. Processamento do petróleo e derivados.				
OBJETIVO				
Compreender e aplicar os conceitos básicos de processos industriais relacionados à produção de produtos industriais orgânicos e envolvendo uma visão geral dos elementos constituintes, aspectos operacionais e de controle e viabilidade econômica.				
PROGRAMA		C/H		
Programa Teórico:				
Unidade 1 – Fundamentos de processos químicos orgânicos: conceituação; representação e etapas fundamentais; modos de operação; relações estequiométricas		10		
e balanços materiais de massa e energia.				
Unidade 2 – Processamento de óleos e gorduras vegetais: aspectos da química dos lipídios e outros materiais graxos; controle de qualidade na indústria elaiotécnica; lixívias industriais; etapas de beneficiamento dos óleos vegetais e derivados; processo de hidrogenação e produção de margarina; balanços materiais aplicados à indústria de óleos e gorduras.		18		
Unidade 3 – Fabricação de sabões e detergentes: aspectos da química dos sabões e detergentes; produção descontínua e contínua de sabões e detergentes; produção de domissanitários e controle de qualidade; aspectos cinéticos e de impacto ambiental; balanços materiais aplicados à indústria de sabões e detergentes.		18		
Unidade 4 – Processamento de petróleo e derivados: aspectos da química do petróleo e seus derivados; controle de qualidade na indústria de petróleo; processos térmicos e catalíticos de transformação; processos petroquímicos de interesse (hidrogenação, tratamento de derivados etc.); balanços materiais aplicados à indústria do petróleo e da petroquímica.		18		

(continuação)

PROGRAMA (CONT.)	C/H
Programa Prático:	
Aula Prática 1 – Propriedades de óleos e gorduras: conduzir experimento para determinação de propriedades e ou índices oleoquímicos de óleos.	02
Aula Prática 2 – Refino de óleos ou gorduras: conduzir experimento de refino de óleo vegetal ou de gordura animal.	04
Aula Prática 2 – Preparação de lixívias: conduzir experimento de preparação de lixívias para saponificação de óleo vegetal ou gordura animal.	02
Aula Prática 3 – Saponificação de óleos ou gorduras: conduzir experimento para produção laboratorial de sabões e ou detergentes.	04
Aula Prática 4 – A critério do professor: aula prática a critério do professor abordando os conteúdos da disciplina ou visita técnica a indústria de processos químicos orgânicos.	04
METODOLOGIA DE ENSINO	
Exposição do conteúdo teórico e prático por meio do método expositivo-dialógicas, com resolução de exercícios, atividades em grupo, além de aulas práticas em laboratório de processos químicos ou de tecnologia química. Algumas atividades e conteúdos serão trabalhados nas aulas não presenciais, preferencialmente aquelas de menor complexidade, como leitura de textos, preparação e elaboração de documentos, resolução de listas de exercícios, entre outros, com a adequada orientação e acompanhamento pelo docente responsável pela disciplina.	
RECURSOS	
Sala de aula, pincel e quadro branco, computador, projetor, tela de projeção, laboratório de processos químicos ou de tecnologia química equipado, veículos para transporte de pessoal e equipamentos.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e contínua, ponderando os aspectos qualitativos e quantitativos das competências desenvolvidas pelos alunos, tais como: participação nas atividades propostas, bem como por meio de relatórios de aulas práticas, trabalhos, provas escritas (objetivas e ou subjetivas) tratando dos conteúdos e atividades abordadas na disciplina. As atividades de avaliação poderão contemplar as atividades não presenciais, entretanto, as atividades não presenciais não são consideradas pelo docente para controle de frequência.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
FAHIM, M. A.; AL-SAHHAF, T. A.; ELKILANI, A. S. Introdução ao refino de petróleo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012	
FARAH, M. A. Petróleo e seus derivados: definição, constituição, aplicação, especificações, características de qualidade. Rio de Janeiro: LTC: Petrobras, 2013.	
FARIAS, R. F. Introdução à química do petróleo. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.	

(conclusão)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (CONT.)

- FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. **Princípios elementares dos processos químicos.** 3^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- GAUTO, M. A.; ROSA, G. R. **Processos e operações unitárias da indústria química.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.
- GAUTO, M. A.; ROSA, G. R. **Química industrial.** Porto Alegre: Bookman, 2013.
- SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B.; SNYDER, S. A. **Química orgânica**, v. 1. e v. 2. 12^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.
- SZKLO, A. S.; ULLER, V. C.; BONFÁ, M. H. P. **Fundamentos do refino de petróleo: tecnologia e economia.** 3^a ed. atual.ampl. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.
- TURTON, R.; BAILIE, R. C.; WHITING, W. B.; SHAEIWITZ, J. A.; BHATTACHARYYA, D. **Analysis, synthesis and design of chemical processes.** 4^a ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ALLINGER, N. L.; CAVA, M. P.; JONGH, D. C.; JOHNSON, C. R.; LEBEL, N. A.; STEVENS, C. L. **Química orgânica.** 2^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.
- MARIANO, J. B. **Impactos ambientais do refino de petróleo.** Rio de Janeiro: Interciência, 2008.
- MORETTO, E.; FETT, R. **Óleos e gorduras vegetais: processamento e análises.** Florianópolis: UFSC, 1989.
- PETROBRAS. **Tratamento de derivados - processos de refino.** Rio de Janeiro: [s.n.], 2003.
- PETROBRAS. **Coqueamento retardado: processos de refino.** Rio de Janeiro: [s.n.], 2005.
- PETROBRAS. **Craqueamento catalítico: processos de refino.** Rio de Janeiro: [s.n.], 2003.
- SHREVE, R. N.; BRINK JR., J. A. **Indústrias de processos químicos.** Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.

Coordenação do Curso:

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

(continua)

DISCIPLINA: INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE		
Código: TPQ033	Carga horária total: 40 h	Créditos: 02
Nível: Graduação	Semestre: 6	Pré-requisitos: TPQ011; TPQ017
CARGA HORÁRIA:	Teórica: 32 h Prática profissional: - Presencial: 40 aulas Atividades não presenciais: 8 aulas	Prática: 08 h Extensão: - Distância: -
EMENTA		
Instrumentação industrial. Malha de controle. Simbologia de instrumentos e malhas. Medição com sensores: pressão, vazão, nível e temperatura. Transmissores e controladores. Válvulas de controle.		
OBJETIVO		
Compreender e aplicar os fundamentos da instrumentação para controle de processos, conhecendo e relacionando as características dos diferentes sensores, transmissores, controladores e válvulas de controle.		
PROGRAMA		C/H
Programa Teórico: <p>Unidade 1 – Fundamentos de instrumentação para controle: conceitos básicos de instrumentação industrial; importância da instrumentação de controle nos processos industriais; malha de controle aberta e fechada; classes de instrumentos de controle; simbologia; princípios de medição com sensores. 06 h</p> <p>Unidade 2 – Medição de pressão, vazão e nível: pressão – instrumentos de medição e calibração; velocidade de escoamento; vazão – instrumentos de medição e aferição; nível – instrumentos de medição. 06 h</p> <p>Unidade 3 – Medição de temperatura e analisadores: temperatura – escala termométrica, indicadores e instrumentos de medição; sensores diversos – sondas pneumáticas; sensores fluídicos, ultrassom, espectroscopia; calibração e ajuste; analisadores – gases, líquidos, cromatógrafos, espectrômetros de massa; validação. 04 h</p> <p>Unidade 4 – Transmissores: definição; alimentação; proteção; indicação local; conceção e sinais de saída. 04 h</p> <p>Unidade 5 – Controladores: conceitos básicos; principais problemas no controle de processos; componentes e respostas de um sistema de controle; tipos de controladores (ações de controle); estabilidade e sintonia; o controlador lógico programável (CLP). 06</p> <p>Unidade 6 – Válvulas de controle: tipos e componentes de uma válvula de controle; características de uma válvula de controle; ruído; interligação em rede. 06</p>		

(continuação)

PROGRAMA (CONT.)	C/H
Programa Prático:	
<p>Aula Prática 1 – Simulação de respostas de um sistema de controle: conduzir uma simulação computacional para determinar respostas de diferentes cenários num sistema de controle. 04h</p> <p>Aula Prática 2 – A critério do professor: aula prática a critério do professor abordando os conteúdos da disciplina ou visita técnica a salas de controle de indústrias com processos automatizados. 04 h</p>	
METODOLOGIA DE ENSINO	
<p>Exposição do conteúdo prático e parte do conteúdo teórico por meio do método expositivo-demonstrativo, incluindo avaliações e aulas práticas em laboratório de operações e processos químicos ou de automação, com disponibilização de materiais de estudo, vídeos, esclarecimento de dúvidas e debates sobre tópicos específicos, revisão de conteúdos e discussões adicionais. Algumas atividades e conteúdos serão trabalhados nas aulas não presenciais, preferencialmente aquelas de menor complexidade, como leitura de textos, preparação e elaboração de documentos, resolução de listas de exercícios, entre outros, com a adequada orientação e acompanhamento pelo docente responsável pela disciplina.</p>	
RECURSOS	
<p>Sala de aula, pincel e quadro branco, computador, projetor, tela de projeção, laboratório de operações e processos químicos ou laboratório de automação devidamente equipado, laboratório de informática com acesso à Internet e com linguagem de computação numérica (Matlab ou Scilab).</p>	
AVALIAÇÃO	
<p>A avaliação será desenvolvida, de forma processual e contínua, ponderando os aspectos qualitativos e quantitativos das competências desenvolvidas pelos alunos, tais como: trabalho em equipe, participação nas atividades propostas, assíncronas ou presenciais, bem como por meio de relatórios de aulas práticas e ou de visitas técnicas, fóruns de discussão, trabalhos e provas escritas (presenciais e online) tratando dos conteúdos e atividades abordadas na disciplina. As atividades de avaliação poderão contemplar as atividades não presenciais, entretanto, as atividades não presenciais não são consideradas pelo docente para controle de frequência.</p>	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
<p>ALVES, J. L. L. Instrumentação, controle e automação de processos. 2^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.</p> <p>BRUYAN, M. Instrumentação inteligente: princípios e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2013.</p> <p>DELMÉE, G. J.; COHN, P. E.; BULGARELLI, R.; KOCH, R.; FINKEL, V. S. Instrumentação industrial. 2^a ed. Rio de Janeiro: Interciêncie, 2006.</p> <p>DIAS, C. A. Técnicas avançadas de instrumentação e controle de processos industriais: ênfase em petróleo e gás. 2^a ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012.</p>	

(conclusão)

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AGUIRRE, L. A. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medidas**, v.1. 2^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

DALLY, J. W.; RILEY, W. F.; MCCONNELL, K. G. **Instrumentation for engineering measurements**. New Jersey, USA: John Wiley & Sons, 1993

PETROBRAS. **Instrumentação aplicada**. Rio de Janeiro: Petrobras, 2003.

SIGHIERI, L.; NISHINARI, A. **Controle automático de processos industriais: instrumentação**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

Coordenação do Curso:

PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

(continua)

DISCIPLINA: GESTÃO DA QUALIDADE				
Código: TPQ034	Carga horária total: 80 h	Créditos: 04		
Nível: Graduação	Semestre: 6	Pré-requisitos: TPQ024		
	Teórica: 36 h	Prática: -		
CARGA HORÁRIA:	Prática profissional: -	Extensão: 44 h		
	Presencial: 80 aulas	Distância: -		
	Atividades não presenciais: 16 aulas			
EMENTA				
Fundamentos da gestão da qualidade. Planejamento e custos da qualidade. Estatística aplicada à qualidade. Normatização e certificação para a qualidade. Sistemas integrados de gestão. Modelos e ferramentas da qualidade. Outras abordagens da gestão da qualidade. Elaboração e execução de projetos extensionistas de sistemas de gestão da qualidade e produtividade: pressupostos teóricos e práticos, métodos e técnicas; avaliação e apresentação.				
OBJETIVOS				
Compreender os princípios, técnicas e ferramentas da gestão da qualidade total no cotidiano das organizações. Elaborar projeto de sistema de gestão da qualidade e da produtividade, buscando a excelência desde o planejamento estratégico gerencial até o controle de processos específicos, visando à melhoria contínua e o aumento da competitividade nos diversos contextos industriais. Elaborar projeto de implantação e ou melhoria do sistema de gestão da qualidade de empresa local ou regional e executá-lo com protagonismo dos estudantes.				
PROGRAMA		C/H		
Programa Teórico:				
Unidade 1 – Introdução à gestão da qualidade: conceitos e evolução da qualidade; fases do controle; visões, desafios e dimensões da qualidade; eficiência, eficácia, competitividade e produtividade; custos, roteiro para planejamento da qualidade, especificação e normatização.		08 h		
Unidade 2 – Controle estatístico do processo (CEP): distribuição normal aplicada à qualidade; princípios e objetivos do CEP; métodos básicos do CEP; gráficos de controle; divisão das equipes de trabalho para os projetos de sistema de gestão da qualidade; seleção e contato com a empresa ou organização de execução do projeto.		12 h		
Unidade 3 – Sistemas de Gestão da Qualidade e Normalização: conceituação; nível de normalização e tipos de normas, normas ISO série 9000 – estrutura e requisitos; certificação das empresas; sistemas integrados de gestão; preparação para as visitas e reuniões com empresa ou organização de execução e concepção inicial do projeto de sistema de gestão da qualidade e ou produtividade.		08 h		

(continuação)

PROGRAMA (CONT.)	C/H
Unidade 4 – Ferramentas gerenciais da qualidade: principais ferramentas gerenciais; Métodos de Prevenção e Solução de Problemas (MASP); Análise de Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA); Análise da Árvore de Falhas (FTA); outras abordagens; seleção e estudo dos métodos e ferramentas gerenciais da qualidade a aplicar no sistema de gestão da empresa ou organização de execução do projeto de extensão.	08 h
Programa Extensionista:	
Unidade 5 – Elaboração, execução e avaliação de projeto de sistema de gestão: formas de organização e participação em equipes de projetos; pressupostos teóricos e práticos na construção de projetos; métodos e técnicas de elaboração de projetos de sistemas de gestão; gestão de pessoas, processos, parcerias e recursos; busca e seleção de empresas e instituições; elaboração e execução do projeto de implantação e ou melhoria do sistema de gestão; seleção de métodos, técnicas e ferramentas adequadas; estudo e aplicação das ferramentas gerenciais da qualidade selecionadas; métodos e indicadores de avaliação (eficiência, eficácia, efetividade e impacto); análise dos resultados alcançados para a empresa ou organização envolvida.	44 h
METODOLOGIA DE ENSINO	
Aulas expositivo-dialogadas, vídeos, estudos de caso, debates, trabalhos em grupo, visitas a empresas e ou organizações, reuniões com especialistas, além do desenvolvimento, execução e avaliação de projeto de sistema de gestão da qualidade e produtividade, caracterizando esta unidade curricular como uma atividade parcialmente extensionista (55% da carga horária da disciplina), desde a preparação até a avaliação final da mesma, considerando os métodos, técnicas e ferramentas utilizadas no desenvolvimento do projeto com o protagonismo dos alunos. Algumas atividades e conteúdos serão trabalhados nas aulas não presenciais, preferencialmente aquelas de menor complexidade, como leitura de textos, preparação e elaboração de documentos, resolução de listas de exercícios, entre outros, com a adequada orientação e acompanhamento pelo docente responsável pela disciplina.	
RECURSOS	
Sala de aula, pincel e quadro branco, computador, projetor, tela de projeção, ferramentas digitais; documentos para discussão em sala de aula; laboratório de informática com aplicativos e softwares adequados; laboratório de gestão de projetos com infraestrutura adequada; veículos para transporte de pessoal e equipamentos de proteção.	
AVALIAÇÃO	
A avaliação será desenvolvida, de forma processual e contínua, ponderando os aspectos qualitativos e quantitativos das competências desenvolvidas pelos alunos, tais como: trabalho em equipe, participação nos encontros e nas atividades propostas em sala, bem como por meio de relatórios das atividades de extensão e da execução do projeto de implantação ou melhoria do sistema de gestão da qualidade, de trabalhos tratando dos conteúdos e atividades abordadas na disciplina, além da apresentação dos projetos desenvolvidos. Questionários de <i>feedback</i> de parceiros e das empresas e instituições atendidas, bem como o <i>feedback</i> dos demais participantes também poderão ser usados na avaliação das ações extensionistas. Tais avaliações podem contemplar aulas não presenciais (não são consideradas para frequência).	

(conclusão)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. São Paulo: Gente, 1993.
- PALADINI, E. P.; BOUER, G.; FERREIRA, J. J. A.; CARVALHO, M. M.; MIGUEL, P. A. C.; SAMOHYL, R. W.; ROTONDARO, R. G. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- ROBLES JÚNIOR, A. **Custos da qualidade: aspectos econômicos da gestão da qualidade e da gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2003.
- VIEIRA, S. **Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BERSSANETI, F. T.; BOUER, G. **Qualidade: conceitos e aplicações - em produtos, projetos e processos**. São Paulo: Blucher, 2016.
- CAJAZEIRA, J. E. R. **ISO 14001: manual de implantação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.
- JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. **Controle da qualidade**. v.1-v.7. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1991.
- LIKER, J. K.; MEIER, D. **O Modelo Toyota: manual de aplicação: um guia prático para a implementação dos 4 PS da Toyota**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- OLIVEIRA, S. B. (Orgs.) **Gestão por processos: fundamentos, técnicas e modelos de implementação: foco no sistema de gestão da qualidade com base na ISO 9000:2000**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2014.
- POUND, E. S.; BELL, J. H.; SPEARMAN, M. L. **A ciência da fábrica para gestores: como os líderes melhoram o desempenho em um mundo pós-Lean Seis Sigma**. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- RIBEIRO NETO, J. B. M.; TAVARES, J. C.; HOFFMANN, S. C. **Sistemas de gestão integrados: qualidade, meio ambiente, responsabilidade social, segurança e saúde no trabalho**. 3^a ed. rev. ampl. São Paulo: Senac SP, 2012.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2007.

Coordenação do Curso: