

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**

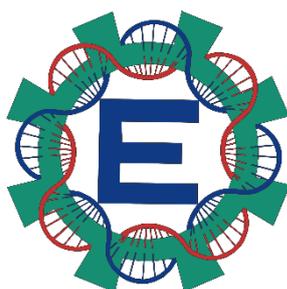
**INSTITUTO DE RECURSOS NATURAIS**

**PROJETO PEDAGÓGICO DO  
CURSO DE ENGENHARIA DE  
BIOPROCESSOS**

**Grade 2023**

**Em consonância com as novas Diretrizes Curriculares Nacionais  
dos Cursos de Engenharia**

**(Resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019)**



**ITAJUBÁ - MG**

**Julho/2022**



Prof. Dr. Edson da Costa Bortoni  
Reitor  
reitoria@unifei.edu.br (35) 3629-1108

Prof. Dr. Edmilson Marmo Moreira  
Pró-Reitor de Graduação  
prg@unifei.edu.br (35) 3629-1282

Prof. Dr. Edmilson Otoni Corrêa  
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação  
prppg@unifei.edu.br (35) 3629-1626

Prof. Dr. Guilherme Sousa Bastos  
Pró-Reitor de Extensão  
proex@unifei.edu.br (035) 3629-1774

Prof. Dr. Guilherme Youssef Rodriguez  
Coordenador do Curso de Engenharia de Bioprocessos  
ebp.itajuba@unifei.edu.br

Prof. Dr. Guilherme Youssef Rodriguez  
Presidente do Núcleo Docente Estruturante da Engenharia de Bioprocessos  
ebp.nde@unifei.edu.br

Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI  
Campus Professor José Rodrigues Seabra  
Avenida BPS, 1303, bairro Pinheirinho  
Itajubá/MG – CEP 37500-903  
Telefone (35) 3629-1101  
www.unifei.edu.br

## **Colegiado do Curso de Engenharia de Bioprocessos**

Prof. Dr. André Aguiar Mendes

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andréia Arantes Borges

Prof. Dr. Carlos Roberto Rocha

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eduarda Cristina de Matos Camargo

Prof. Dr. Guilherme Youssef Rodriguez (Presidente)

Prof. Dr. Luiz Carlos Bertucci Barbosa

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thais Suzane Milessi Esteves

Ana Daura Concília Alves Fernandes (Representante discente)

## **Núcleo Docente Estruturante da Engenharia de Bioprocessos**

Prof. Dr. André Aguiar Mendes

Prof. Dr. Carlos Roberto Rocha

Prof. Dr. Fábio Scalco Dias

Prof. Dr. Guilherme Youssef Rodriguez (Presidente)

Prof. Dr. Hugo Perazzini

Prof. Dr. Luiz Carlos Bertucci Barbosa

Prof. Dr. Marcelo Chuei Matsudo

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thais Suzane Milessi Esteves

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
1.1. A Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI).....	4
1.2. O curso de Engenharia de Bioprocessos.....	6
1.2.1 Visão geral.....	6
1.2.2 A Biotecnologia.....	8
1.2.3 A Engenharia de Bioprocessos como profissão.....	11
1.2.4 O curso de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI.....	14
1.2.5 O curso de Engenharia de Bioprocessos no contexto da cidade de Itajubá/MG.....	16
2. DADOS DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS DA UNIFEI.....	18
3. OBJETIVOS DO CURSO.....	19
4. FORMAS DE ACESSO AO CURSO.....	21
4.1. Admissão inicial.....	21
4.2. Admissão complementar.....	21
5. COMPETÊNCIAS, HABILIDADES E PERFIL DO EGRESSO.....	23
5.1. Competências intrínsecas do Engenheiro de Bioprocessos.....	23
5.2. Competências estabelecidas pelas novas DCN's (Resolução CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2019).....	26
5.3. Perfil do profissional a ser formado.....	29
6. FUNDAMENTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS E METODOLÓGICOS.....	32
6.1. Acolhimento aos ingressantes.....	32
6.2. Metodologias gerais de ensino e aprendizagem.....	34
7. SISTEMAS DE AVALIAÇÃO.....	38
7.1. Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar.....	38
7.2. Sistema de Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso.....	39
7.2.1 Avaliação Externa à Universidade.....	39
7.2.2 Avaliação Interna à Universidade.....	40
8. CORPO DOCENTE.....	43
9. ÓRGÃOS ADMINISTRATIVOS DO CURSO.....	44
9.1. Coordenação do curso.....	44
9.2. Colegiado do curso.....	45
9.3. Núcleo Docente Estruturante.....	46
10. INFRAESTRUTURA FÍSICA.....	48
11. ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO.....	53
11.1. Matriz curricular do curso e coerência com as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's).....	53
11.2. A grade curricular e as competências conforme as novas DCN's.....	59
11.3. Elenco de disciplinas optativas.....	62
11.4. Elenco de atividades extensionistas.....	63
11.5. Atividades Complementares propostas.....	64
11.6. Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).....	65
11.6.1 Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório.....	65
11.6.2 Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).....	67
11.7. As 4 trilhas de conhecimento.....	72
11.8. Ementário do curso.....	73
12. REFERÊNCIAS.....	142

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. A Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)**

A UNIFEI foi fundada no ano de 1913, com o nome de Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá – IEMI, por iniciativa de Theodomiro Carneiro Santiago e patrocínio de seu pai, Coronel João Carneiro Santiago Júnior, os quais visavam a formação de engenheiros mecânicos e eletricitistas, com um ensino voltado para a realidade prática, em ambiente de trabalho tão aproximado quanto possível da vida real.

Com essa intenção, Theodomiro Santiago viajou, em 1912, para a Europa e os Estados Unidos, com a finalidade de estudar os novos métodos de ensino técnico, contratar professores e adquirir equipamentos e utensílios para os laboratórios da futura instituição. O fundador almejava, sobretudo, homens práticos, capacitados para serem úteis à indústria nacional, à sociedade e à grandeza do país.

A inauguração oficial do IEMI deu-se em 23 de novembro de 1913, em sessão solene com a presença do presidente da República, Marechal Hermes da Fonseca e do vice-presidente, Dr. Wenceslau Braz Pereira Gomes. A primeira turma de 16 alunos engenheiros mecânicos-eletricistas formou-se em 1917, ano em que o Instituto foi oficialmente reconhecido pelo Governo Federal – Art. 9º da Lei nº 3232, de 05.01.1917. Theodomiro Santiago ocupou a direção da Escola até 1930, quando foi exilado para a Europa por motivos políticos. Durante a sublevação constitucionalista de 1932, fora deportado para Portugal, juntamente com outros revolucionários que comungavam dos mesmos sentimentos pátrios. Seu sucessor foi o Eng. José Rodrigues Seabra, ex-aluno da escola, formado na primeira turma, e que era professor desde 1921. Até que em 1936, o nome da escola foi mudado para Instituto Eletrotécnico de Itajubá – IEI.

A Escola foi federalizada em 1956, mas a denominação de Escola Federal de Engenharia de Itajubá - EFEI só foi adotado em 1968. No início da década de 1960, avaliava-se que a escola

de Itajubá tinha formado cerca de 40% do total de engenheiros dessas especialidades existentes no Brasil.

Dando prosseguimento a uma política de expansão capaz de oferecer atendimento mais amplo e diversificado à demanda nacional e, sobretudo, regional de formação de profissionais da área tecnológica, a instituição partiu para a tentativa de se transformar em Universidade Especializada na área Tecnológica - UNIFEI, modalidade acadêmica prevista na nova Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional - LDB. Esta meta começou a se concretizar a partir de 1998 com a expansão dos cursos de graduação ao dar um salto de dois para nove cursos, através da aprovação de sete novos com a devida autorização do Conselho Nacional de Educação - CNE. Posteriormente, foram implantados mais dois novos cursos de graduação.

A concretização do projeto de transformação em Universidade deu-se em 24 de abril de 2002, através da sanção da lei número 10.435. A passagem da Escola Federal de Engenharia de Itajubá – EFEI à Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI foi o legítimo reconhecimento do Governo Federal a uma instituição com até então 87 anos de relevantes serviços prestados à engenharia nacional, e que sempre lutou em prol do desenvolvimento sustentável da nação.

Em meados de 2008 concretiza-se parceria pioneira entre a Prefeitura Municipal de Itabira (governo local), o setor privado (empresa Vale) e o Ministério da Educação - MEC para a criação do *campus* Itabira. A Universidade continuou, em paralelo à consolidação do *campus* Itabira, sua expansão na sede (Itajubá), implantando mais cursos de graduação e de pós-graduação.

Em decorrência da adesão ao Programa de Apoio ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), a UNIFEI, Campus de Itajubá, implantou 14 novos cursos de graduação, dentre os quais o curso de Graduação em Engenharia de Bioprocessos. Atualmente, a UNIFEI possui 35 cursos de graduação, sendo 25 no *Campus* Prof. José Rodrigues Seabra em Itajubá, 9 no *Campus* de Itabira e 1 curso de licenciatura em Física a Distância com 5 diferentes pólos.

Além das características tecnológicas, a UNIFEI apresenta posição geográfica favorável ao desenvolvimento da região em que está inserida. Localizada no Sul de Minas, na região da Mantiqueira, o Campus Itajubá, onde o curso de Engenharia de Bioprocessos está situado, fica a aproximadamente 300 km das capitais São Paulo e Rio de Janeiro e a 445 km de Belo Horizonte.

A UNIFEI ocupa um papel importante para o crescimento e desenvolvimento da região, que apresentava um perfil econômico estritamente agropecuário. Ao longo dos anos, houve a formação de profissionais em diferentes áreas do conhecimento, diversidade esta ampliada principalmente nas últimas duas décadas.

## **1.2. O curso de Engenharia de Bioprocessos**

### **1.2.1 Visão geral**

A Engenharia de Bioprocessos, em linhas bem gerais, se propõe a aplicar os conhecimentos de Bioquímica e Microbiologia na escala industrial. Processos microbiológicos e bioquímicos que ocorrem em escala de bancada são dimensionados para ocorrerem em escala industrial. Entidades microbiológicas e bioquímicas, como microrganismos e enzimas, que são agentes promotores de bioprocessos, são empregadas em grande escala no intuito de atender a demanda populacional por determinados produtos de valor agregado. O maquinário bioquímico de microrganismos e enzimas é aliado em favor de processos que geram insumos e produtos úteis à nossa sociedade. Microrganismos e enzimas “trabalham” sob condições controladas em equipamentos industriais de médio/grande porte. Exemplos de processos que definem muito bem o escopo da Engenharia de Bioprocessos são a produção de cerveja, o tratamento biológico de efluentes, a produção de biofármacos, a tecnologia dos biocombustíveis, amaciamento de carnes na indústria alimentícia por meio de enzimas, o melhoramento genético de linhagens de leveduras, a produção de enzimas com aplicações farmacológicas e processos afins. Todos eles, e muitos outros, valem-se de entidades microbiológicas e/ou enzimas em processos que operam em grande escala para atender demandas da humanidade, proporcionando bem-estar, progresso e sustentabilidade.

Como enfatizado anteriormente, a Engenharia de Bioprocessos está relacionada à indústria de transformação cujos processos intrínsecos são promovidos por entidades microbiológicas e/ou enzimáticas. Etapas de bioprocessamento são empregadas como parte fundamental na rotina operacional de muitas indústrias, tais como de alimentos, farmacêutica, estações de tratamento de efluentes, indústria química, entre outras. É uma abordagem que vêm ganhando destaque no século XXI como alternativa sustentável e solução inovadora para problemas atuais, como demanda de energia, potabilidade da água, produção de biofármacos para o tratamento de enfermidades, tecnologia das vacinas, aproveitamento de resíduos lignocelulósicos, melhoramento genético, etc.

O curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos da Universidade Federal de Itajubá tem como objetivo formar profissionais que, além de possuírem a formação básica comum a qualquer outro curso de Engenharia, estejam preparados para desempenhar funções que os possibilitem atuar em organizações que fazem uso de bioprocessos industriais (grande escala) ou laboratoriais (pequena escala). Faz parte das atribuições do profissional da Engenharia de Bioprocessos a habilidade de escalonar bioprocessos, isto é, estabelecer condições operacionais para que estes operem em escala industrial. Além disso, conforme o *feedback* de egressos, esta graduação imprime competências em nossos egressos que os permitem a ampliar o leque de possibilidades no mercado de trabalho, proporcionando a oportunidade de atuarem em ciência de dados, TI, logística, gestão de projetos e outras funções que estão alheias ao eixo principal do curso.

O aluno do curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos estuda as disciplinas que correspondem ao currículo básico das Engenharias, além de adquirir conhecimentos específicos de Química, Física e Microbiologia. Além disso, há muitas disciplinas no curso que versam sobre o projeto de equipamentos industriais que abrigam processos essenciais, como troca térmica entre fluidos, reação bioquímica, separação de compostos miscíveis, dentre outros. Esta formação multidisciplinar proporcionada pelo curso de Engenharia de Bioprocessos, permite estimular no

aluno uma visão para inovação e para o aperfeiçoamento de produtos e processos em larga escala que utilizem agentes microbiológicos e bioquímicos como elementos-chave. Tais processos visam à conversão, de forma eficiente e segura, de matérias-primas em biofármacos, alimentos, fertilizantes, bebidas, combustíveis, além de processos que objetivem atuar no controle ambiental empregando microrganismos e/ou enzimas para remoção de poluentes.

Este Projeto Pedagógico, mais adiante, irá expor como a grade curricular do curso está baseada nas competências técnicas e pessoais que o mercado de trabalho exige dos egressos. Além de uma formação técnica sólida, os alunos do curso de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI terão a oportunidade de desenvolver habilidades não-técnicas do tipo *soft skills*, como oratória, inteligência emocional, liderança, gestão, persuasão, senso crítico para os problemas atuais da humanidade, dentre outros.

### **1.2.2 A Biotecnologia**

A Biotecnologia é um conjunto das técnicas que utiliza organismos, tecidos, células ou seus componentes moleculares para produzir ou modificar produtos, melhorar plantas ou animais ou desenvolver microrganismos com o objetivo final de melhorar a qualidade de vida dos seres vivos. É importante observar que a compreensão do termo Biotecnologia varia tão rapidamente quanto as técnicas disponíveis em cada momento histórico. Assim, enquanto técnicas avançadas de fermentação constituíam o núcleo central da biotecnologia da metade do século XX, atualmente é comum os termos “Biologia Molecular” e “Biotecnologia” serem usados como sinônimos. Embora tal equívoco semântico seja de pequena importância, é essencial a percepção de que Biotecnologia é um conceito em constante evolução, e que outro conjunto de técnicas ainda a serem desenvolvidas determinarão nosso futuro entendimento dessa importante área do conhecimento humano.

As áreas fundamentais de atuação da Biotecnologia (Bioprocessamento, Engenharia Genética, Agricultura, Bioquímica, Medicina, Meio ambiente, Bioética) constituem também os eixos norteadores para o curso de Engenharia de Bioprocessos, em que a Biotecnologia é empregada na escala industrial. Entretanto, para que se alcance este objetivo, é necessário que se introduzam conceitos tomados das engenharias, visto que biólogos e engenheiros abordam problemas tecnológicos de formas diferentes.

Historicamente, o primeiro processo a caracterizar tal desafio foi a produção em massa da Penicilina durante a Segunda Guerra Mundial. Embora as propriedades antimicrobianas deste antibiótico já estivessem muito bem caracterizadas, muitos profissionais ainda duvidavam de sua utilização prática. Esses questionamentos existiam em função dos baixos rendimentos obtidos em culturas do fungo produtor (ao redor de um miligrama por litro), raciocínio largamente influenciado pela suposição que produtos similares poderiam ser produzidos, a custo reduzido e rendimento elevado, por processos de síntese química. De fato, tal lógica, abastecida de argumentos pelo sucesso de diversos produtos de origem petroquímica, se constituiu em grande obstáculo para pesquisas que visavam a otimização e aumento de escala do processo de produção de tal antibiótico. Entretanto, o isolamento de uma cepa de *Penicillium* capaz de produzir Penicilina em fermentadores submersos, o desenvolvimento de biorreatores otimizados para este processo específico e de técnicas de separação mais eficientes permitiram a obtenção de rendimentos mais de mil vezes superiores àqueles obtidos originalmente. Tamanho sucesso tornou evidente não só a viabilidade do processo biológico de produção de antibióticos, mas também a versatilidade e o incomensurável potencial transformador da Biotecnologia.

Experiências, como a produção industrial da Penicilina, proporcionaram a interação entre profissionais das mais diversas áreas do saber, incluindo engenheiros, biólogos, químicos, matemáticos e físicos, ficando, ao final, claro que tal interação era necessária para que o problema fosse resolvido de maneira satisfatória. Surgiram assim os primeiros cursos de Engenharia de

Bioprocessos, cujo objetivo era formar profissionais que transformassem as descobertas da Biotecnologia em produtos comerciais gerados em grande escala. O trabalho desses profissionais determinou em grande parte a atual concentração dos avanços da Biotecnologia em países que desde o início se concentraram na formação desses engenheiros e sua formação especificamente voltada para a Biotecnologia, e, portanto, diferente da formação de engenheiros químicos e de processos industriais.

Hoje em dia, produtos direcionados não somente à indústria farmacêutica, mas também de alimentos, de energia e ambiental, requerem o desenvolvimento de processos eficientes e em larga escala para se tornarem economicamente viáveis. Além disso, tratam-se muitas vezes de produtos biotecnológicos de alto valor estratégico, onde os países incapazes de produzi-los a custos competitivos estarão sujeitos à dependência econômica dos países que detiverem tecnologias mais eficientes.

Um dos fatores mais característicos da indústria biotecnológica é a predominância do empreendedorismo e do talento individual como fatores determinantes do sucesso de um projeto. Nesse aspecto, a Biotecnologia assume um papel muito importante como uma das grandes promotoras do desenvolvimento nacional, pois o investimento em educação e o estímulo ao empreendedor contribuirão para reduzir nossa dependência tecnológica em relação a outros países, que alimenta um ciclo econômico desconfortavelmente familiar à maioria dos brasileiros: dependência tecnológica gerando incapacidade produtiva, desvalorização cambial, e geração de inflação e juros. São temas notadamente atuais e brasileiros convivem com eles dia após dia, principalmente após a pandemia do Sars-Cov-2.

Além de alavancar as oportunidades de gerar produtos de alto valor agregado (como medicamentos, vacinas, proteínas ou sementes geneticamente melhoradas) ou mesmo *commodities* (biocombustíveis e alimentos) para exportação, o investimento em Biotecnologia em solo nacional ajudará no desenvolvimento de soluções específicas para os nossos problemas. Essas soluções

também serão importantes para outros países em desenvolvimento que não possuem mercado consumidor forte o suficiente para atrair o interesse de companhias multinacionais.

Atualmente presente em áreas desde a Medicina até a recuperação e proteção ambiental, produção de alimentos e mesmo materiais para indústria química, nenhuma perspectiva de crescimento para a indústria de Biotecnologia parece ser excessivamente otimista. Estima-se que a indústria biotecnológica contribui, no mínimo, para 3% do PIB brasileiro. No Estado de Minas Gerais estão concentrados 29% de todas as indústrias de Biotecnologia do Brasil. Somente na região da capital, 90 empresas faturavam 350 milhões e geravam cerca de 3300 empregos diretos no ano de 2004. A indústria da Biotecnologia vem recebendo, desde então, um grande impulso devido a vultosos investimentos através de instituições de fomento governamentais, como FINEP E CNPq. No mundo, estima-se que a Biotecnologia responda por 1/3 do PIB. No longo prazo, espera-se que a disseminação das tecnologias e sua aplicação na resolução de problemas cada vez mais rotineiros torne a Biotecnologia cada vez mais parte de nosso cotidiano, e que aumente cada vez mais a necessidade por profissionais capacitados a transformar cada nova descoberta em produtos para o melhoramento da condição humana.

### **1.2.3 A Engenharia de Bioprocessos como profissão**

O exercício da profissão de Engenheiro no Brasil, de forma ampla e genérica, é regulamentado pela Lei nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966. As atribuições profissionais estão definidas no art. 7º e as atividades previstas para o exercício profissional, para efeito de fiscalização, estão regulamentadas pela resolução 218 do CONFEA de 29 de junho de 1973.

As atividades designadas para o exercício profissional da Engenharia, em amplo espectro de variedades, são listadas a seguir:

- Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Estudo, planejamento, projeto e especificação;

- Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Assistência, assessoria e consultoria;
- Direção de obra e serviço técnico;
- Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Desempenho de cargo e função técnica;
- Ensino, pesquisa, extensão, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica;
- Elaboração de orçamentos;
- Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Execução de obra e serviço técnico;
- Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Produção técnica especializada;
- Condução de trabalho técnico;
- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Execução de instalação, montagem e reparo;
- Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Execução de desenho técnico.

De acordo com as “Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura” do MEC (2010), “O Bacharel em Engenharia de Bioprocessos ou Engenheiro de Bioprocessos atua no desenvolvimento de tecnologias e processos nos quais as transformações são feitas usando células animais, vegetais ou microrganismos, ou suas partes. Em sua atividade, utiliza organismos naturais ou geneticamente modificados para a produção, em escala industrial, nas áreas de: alimentos e bebidas, fertilizantes, microrganismos inoculantes para agricultura e para uso industrial, enzimas para a indústria química e farmacêutica, vacinas, antibióticos, proteínas bioativas e outros fármacos, kits de diagnóstico, aditivos para a indústria de alimentos, biopolímeros, meio ambiente, biomassa e seus derivados, e bioenergia. Desenvolve tecnologias

limpas, processos de reciclagem e de aproveitamento dos resíduos da indústria química, agroindústria e outros. Coordena e supervisiona equipes de trabalho; realiza pesquisa científica e tecnológica e estudos de viabilidade técnico-econômica; executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em sua atuação, considera a ética, a segurança e os impactos sócio-ambientais.”

A regulamentação específica da profissão de Engenharia de Bioprocessos está descrita na Resolução CONFEA Nº 1.108, de 29 de novembro 2018. Ao Engenheiro de Bioprocessos estará associado o título de “Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologia”, de acordo com a Resolução. A profissão está inserida no Grupo: 1 – ENGENHARIA, Modalidade: 4 – QUÍMICA, Nível: 1 – GRADUAÇÃO, da Tabela de Título Profissionais anexa à Resolução nº 473, de 2002.

O art 2º da Resolução CONFEA Nº 1.108, de 29 de novembro 2018, estabelece que “Compete ao engenheiro de bioprocessos e biotecnologia as atribuições previstas no art. 7º da Lei 5.194, de 1966, combinadas com as atividades 1 a 18 do art. 5º, § 1º, da Resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016, referentes aos processos e produtos que utilizem sistemas biológicos, organismos vivos ou derivados destes em áreas da saúde, da agricultura, de alimentos e bebidas, da energia, do meio ambiente, da indústria bioquímica, do melhoramento genético, e ao tratamento e aproveitamento de resíduos”. Adicionalmente, o art. 3º explicita que “As competências do engenheiro de bioprocessos e biotecnologia são concedidas por esta resolução sem prejuízo dos direitos e prerrogativas conferidos ao engenheiro, ao engenheiro agrônomo, ao geólogo ou engenheiro geólogo, ao geógrafo e ao meteorologista por meio de leis ou normativos específicos.” Pelo exposto na Resolução em questão, fica evidente que o ambiente de atuação do Engenheiro de Bioprocessos compreende indústrias de alimentos, cosméticos, produtos fermentados, biotecnologia laboratorial, indústrias de açúcar e álcool, de fertilizantes, de vacinas e outros fármacos, de derivados de biomassa; setores de polímeros, de meio ambiente; áreas administrativa e comercial como engenheiro de produto e de processo; empresas e laboratórios de pesquisa

científica e tecnológica. Podendo atuar também de forma autônoma, em empresa própria ou prestando consultoria.

#### **1.2.4 O curso de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI**

Seguindo sua tradição de Instituição de ensino inovadora em tecnologia, a UNIFEI em 2012 inaugurou o sexto curso de Engenharia de Bioprocessos do país com auxílio do programa REUNI (Reestruturação e Expansão das Universidades Federais) ofertando 30 vagas preenchidas anualmente através do SISU (Sistema de Seleção Unificada). Com isso, além de introduzir e contribuir com o promissor cenário da Biotecnologia no Brasil, a Universidade alcança uma nova vertente de ensino juntamente com a criação dos cursos de Engenharia Química e Ciências Biológicas, contribuindo para seu desenvolvimento como um todo. O curso de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI está abrigado no Instituto de Recursos Naturais, localizado no *Campus* Prof. José Rodrigues Seabra, na cidade de Itajubá.

O curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI admitiu, portanto, sua primeira turma no primeiro semestre de 2012, com o advento do REUNI. Passados cinco anos, em outubro de 2017, ocorreu a avaliação presencial de reconhecimento de curso feita por uma comissão designada pelo MEC. Esta comissão foi recebida presencialmente no *campus* pela Coordenação do curso, bem como professores, alunos e autoridades da UNIFEI. Com muito empenho, dedicação e alinhamento de todos os envolvidos, o curso de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI recebeu o conceito 5 estrelas, a nota máxima. Este resultado mostra que a grade curricular, já em sua primeira versão, estava totalmente alinhada com o que se espera de um egresso do curso de Engenharia de Bioprocessos. A formação dos docentes e técnicos, a infraestrutura física dos laboratórios, a percepção dos alunos diante da proposta do curso e a dedicação de todos os envolvidos culminaram no excelente resultado. Docentes, técnicos e alunos sentem orgulho do curso de Engenharia de Bioprocessos.

Um dos grandes valores do curso de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI é a melhoria contínua. Impulsionado pelas novas Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia, em conformidade com a Resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019, este Projeto Pedagógico de Curso apresenta um aprimoramento da grade anterior, de 2012. O detalhe, que será explicitado mais adiante, é que a grade curricular também está baseada em competências que cada disciplina trabalha no discente. Isto é, além dos conteúdos técnicos, serão elencadas competências listadas pela nova Resolução CNE/CES.

Os principais atributos do Engenheiro de Bioprocessos é atuar nos setores de administração empresarial, desenvolvimento de processos biotecnológicos e gestão de projetos, todos eles relacionados principalmente às indústrias de alimentos e bebidas, fármacos, energia e meio ambiente. Para garantir este perfil profissional, determinou-se que o Engenheiro de Bioprocessos deve estar apto a atuar em quatro grandes áreas, relacionadas à Biotecnologia, à Engenharia, ao Gerenciamento e à Responsabilidade Social. Este Projeto Pedagógico é desenhado para abarcar as quatro áreas mencionadas nas competências dos alunos.

De todas as Engenharias, a Engenharia de Bioprocessos é uma área de grande revolução científica e tecnológica no presente século, que precisa ser acompanhada por uma forte visão estratégica do ensino superior universitário, como fonte do conhecimento, saber e inovação, por meio da formação avançada de especialistas em ciência, tecnologia e engenharia. Assim, há oportunidade de traduzir os avanços científicos e tecnológicos para o setor produtivo em um ambiente sustentável da humanidade e melhoria da sua qualidade de vida.

Cursos de graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia já estão consolidados em diferentes países da Europa, nos Estados Unidos e no Japão há mais de 30 anos, como forma de implementar o desenvolvimento industrial e econômico nessa importante área do conhecimento. O Brasil encontra-se, de certo modo, atrasado em Biotecnologia, não havendo uma oferta significativa para a formação de Engenheiros de Bioprocessos e competitividade

internacional. É evidente a procura de especialistas com este tipo de formação, tanto em nível de empresas como de centros de investigação e desenvolvimento em nosso país e, ao redor do mundo. Assim, justifica-se o aprimoramento de um curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos na UNIFEI, com uma abordagem inter e multidisciplinar, que complementar e reforçará as opções atuais em formações de interface entre a engenharia/tecnologia e as ciências biológicas. Esse curso fortalece o desenvolvimento industrial, agrícola e ambiental da região e do país.

Buscando a renovação de conhecimentos, o Engenheiro de Bioprocessos do século XXI haverá de assumir uma atitude análoga à do pesquisador, ou seja, deverá buscar soluções inovadoras que contemplem conhecimentos das diversas áreas da ciência. Para gerar profissionais à altura dos grandes desafios que confrontam a sociedade moderna, as reformas do ensino de engenharia não se limitarão à reorganização curricular. É preciso também buscar uma nova postura metodológica e cognitiva, trabalhada e incentivada pelas novas diretrizes curriculares. Assim, é fundamental inovar no ensino da engenharia, combinando o modelo convencional com a perspectiva interdisciplinar no seu processo pedagógico, bem como o aperfeiçoamento de *soft skills*. Para isso, o currículo do profissional de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI é estruturado de tal forma a: atender as demandas das tecnologias modernas e emergentes; incorporar disciplinas que permitam uma inserção mais rápida dos formandos na sociedade moderna; incorporar disciplinas com o intuito de desenvolver a capacidade crítica no exercício da atividade profissional e da cidadania e ao mesmo tempo estimular e desenvolver nos estudantes as habilidades de descobrir, inventar, sistematizar e inovar.

#### **1.2.5 O curso de Engenharia de Bioprocessos no contexto da cidade de Itajubá/MG**

Itajubá foi fundada em 19 de março de 1819, sendo emancipada em 27 de setembro de 1848. Atualmente, possui uma área de 294,835 km<sup>2</sup>, com uma população estimada em 96.020

habitantes. Trata-se de um município da microrregião de Itajubá, na mesorregião do Sul e Sudoeste do Estado de Minas Gerais.

Minas Gerais é um dos principais polos de Biotecnologia no Brasil, e juntamente com o estado de São Paulo e Rio de Janeiro abriga grande parte das empresas brasileiras neste setor. Estima-se que, atualmente, existem aproximadamente 77 empresas com atividades relacionadas a Biotecnologia no estado de Minas Gerais. Entretanto, grande parte dela está concentrada na região metropolitana de Belo Horizonte, restando muito pouco para a região sul do Estado.

No entanto, 63% dessas empresas foram fundadas a partir da década de 2000, o que mostra que o crescimento dessa atividade na iniciativa privada é bastante recente dentro da economia do estado de Minas Gerais. Além disso, um estudo recente constata que os fatores que são levados em consideração por empresas, quando da escolha do local de instalação, incluem a proximidade geográfica com universidades e centros de estudo na área de Biotecnologia, além de oferta de mão de obra especializada. Neste contexto, a criação deste curso de Engenharia de Bioprocessos poderá atender a uma demanda crescente de recursos humanos, além de contribuir para o desenvolvimento biotecnológico no sul de Minas Gerais, principalmente na microrregião de Itajubá.

O mesmo estudo mostra também que muitas empresas indicam como entrave a indisponibilidade de máquinas e equipamentos. Neste sentido, aliar a Engenharia de Bioprocessos às tradicionais Engenharias já consolidadas na UNIFEI pode ser vista como uma excelente estratégia no desenvolvimento de soluções específicas para problemas locais e regionais, podendo também atrair interesse de companhias multinacionais.

## 2. DADOS DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS DA UNIFEI

A seguir estão alguns dados sobre o curso de Engenharia de Bioprocessos da Universidade Federal de Itajubá:

- Ato de Criação: Resolução do Conselho Universitário da UNIFEI, de 12/05/2008
- Ato de Reconhecimento: Publicação no DOU, Portaria Nº 187, de 17 de março de 2018
- Registro E-MEC: 201502778
- Embasamento metodológico: Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019 (Novas DCN's)
- Grau Conferido: Engenheiro de Bioprocessos (Bacharel)
- Regime letivo: Semestral
- Duração mínima recomendada: 10 semestres (5 anos)
- Tempo de integralização: mínimo de 4,5 anos e máximo de 9 anos
- Tempo máximo permitido para trancamento do curso: 2 anos
- Número total de vagas ao ano: 30
- Número de turmas por ano de ingresso: 1
- Turno: Integral
- Modalidade: Presencial
- Habilitação: Engenheiro de Bioprocessos
- Local de Oferta: Universidade Federal de Itajubá – *Campus* Itajubá
- Forma de Ingresso: Estabelecido anualmente em Edital de Processo Seletivo, conforme normas e procedimentos recomendados pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU) do MEC. As vagas são 100% ENEM/SiSU.
- Carga Horária Total: 3686 horas.
- Número atual de docentes específicos da Engenharia de Bioprocessos: 6

### 3. OBJETIVOS DO CURSO

O curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI tem como principal objetivo imprimir em nossos alunos um conjunto de competências técnicas e não-técnicas, designadas na Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019, em torno de um núcleo de disciplinas que define um Bacharelado de 5 anos regulares. A grade curricular do curso, alinhada com as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's), deve proporcionar uma formação científica e tecnológica ao mesmo tempo que imprime competências *soft skills* que garantam competitividade de nossos egressos e exercício da profissão no mercado de trabalho. Os principais objetivos educativos e profissionais do ciclo de estudos conducente ao grau Bacharelado em Engenharia de Bioprocessos são os seguintes:

- Fornecer uma formação sólida, especializada e atualizada em Engenharia de Bioprocessos que prepare os alunos para desempenhar funções técnicas e científicas nesta área e afins;
- Dotar os estudantes de autonomia, espírito crítico e criatividade que facilite a sua integração num mercado de trabalho nacional e internacional em constante mutação;
- Oferecer aos alunos um amplo leque de possibilidades de especialização na sua formação, conforme algumas “trilhas de conhecimento”, permitindo a sua integração em diversas áreas de atividade da Engenharia de Bioprocessos do século XXI;
- Preparar recursos humanos com uma formação interdisciplinar e avançada em diversas áreas científicas, que os dote de competências para conceber e desenvolver com sucesso qualquer projeto profissional ou de investigação científica e tecnológica na área da Engenharia de Bioprocessos e em áreas afins;
- Oferecer uma formação sólida de conhecimentos em Engenharia de Bioprocessos e áreas relacionadas, de modo a possibilitar a frequência em cursos de pós-graduação para especialização e aprofundamento de conhecimentos em áreas científicas.

Em suma, a formação aqui apresentada permitirá aos seus detentores desempenhar tarefas em áreas diversas do setor industrial ou empresarial, bem como em universidades e institutos de pesquisa, trabalhando no projeto, na produção ou na investigação e desenvolvimento de novas técnicas, processos, instrumentos ou produtos na área da Engenharia de Bioprocessos, além de exercer funções de responsabilidade na gestão de processos ou sistemas de bioengenharia.

Espera-se que a estrutura curricular apresentada para o grau de Bacharelado em Engenharia de Bioprocessos, a qual se considera também dirigida para a resolução de problemas práticos existentes no interior do país, possa contribuir para a fixação de pessoal técnico especializado em Itajubá e região.

O impacto social da criação do curso de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI será sentido em diversas instâncias. Por um lado, irá contribuir para a formação avançada de profissionais que poderão desempenhar funções relevantes no seio de empresas de base tecnológica inovadoras; por outro lado irá contribuir para a formação de indivíduos capazes de realizar investigação em instituições nacionais e internacionais, contribuindo para o desenvolvimento da Engenharia de Bioprocessos quanto aos processos de inovação, de desenvolvimento de processos industriais de vanguarda e produtos. Nesta mesma linha, estes atores poderão também integrar o setor empresarial nacional, estabelecendo parcerias entre a UNIFEI e pólos tecnológicos. Tal ação contribuirá para reforçar a competitividade das empresas nacionais ao nível internacional, dado a mais valia que o conhecimento técnico e habilidades comportamentais descritas nas novas DCN's acarretam na conjuntura atual, contribuindo decisivamente para o desenvolvimento tecnológico nacional.

## **4. FORMAS DE ACESSO AO CURSO**

### **4.1. Admissão inicial**

A admissão inicial ocorre quando novas vagas são abertas anualmente. O curso de Engenharia de Bioprocessos admite candidatos que tenham concluído o ensino médio. Atualmente, o curso de Engenharia de Bioprocessos utiliza o sistema de seleção ENEM/SiSU para compor 100% das 30 vagas iniciais oferecidas anualmente no primeiro semestre, sendo 50% para ampla concorrência e 50% para cotas sociais/raciais.

### **4.2. Admissão complementar**

A admissão complementar ocorre no caso de haver vagas remanescentes que resultaram da admissão inicial. Elas são preenchidas conforme regras de edital divulgado pela Coordenação de Processos Seletivos da UNIFEI. Semestralmente, são publicadas vagas a serem preenchidas por três processos de admissão complementar:

- a) Transferência interna, que ocorre entre cursos de quaisquer *campi* da UNIFEI, seja Itajubá ou Itabira. Isto é, alunos de um curso da UNIFEI podem ingressar em outro curso da UNIFEI no mesmo *campus* ou em outro *campus*, salvo restrições descritas no edital vigente. De forma geral, há uma prova de caráter classificatório que compõe a principal etapa do processo seletivo de transferência interna;
- b) Transferência externa ou facultativa, que ocorre entre instituições brasileiras de ensino superior. Alunos de outras instituições podem pleitear uma vaga em algum curso da UNIFEI, mediante regras do edital vigente;
- c) Portadores de diploma de curso superior. Para estas últimas vagas, o processo acontece apenas para alunos que já concluíram o curso de origem. Havendo vagas remanescentes, o edital de seleção para portadores de diploma é disponibilizado no site da universidade.

A UNIFEI também é participante do programa PEC-G (Programa de Estudante de Convênio - Graduação). Caso haja interessados, o curso poderá receber os alunos amparados pelo PEC-G. É permitido também o acesso através de transferência, na forma da lei ou de outros países, por meio de convênio ou de acordo cultural.

## **5. COMPETÊNCIAS, HABILIDADES E PERFIL DO EGRESSO**

Este projeto pedagógico está em consonância com a Resolução CNE/CES, Nº 2, de 24 de abril de 2019, que estabelece as novas diretrizes curriculares dos cursos de graduação em Engenharia. Este capítulo irá expor primeiramente as competências/habilidades intrínsecas do Engenheiro de Bioprocessos e, posteriormente, as competências/habilidades exigidas pelas novas DCN's. O primeiro conjunto de competências/habilidades não foi alterado em nada em relação à primeira proposta de grade curricular do curso de Engenharia de Bioprocessos, sendo que o segundo foi estabelecido recentemente em 2019 pelas novas DCN's. Ficará evidente que o curso de Engenharia de Bioprocessos já trabalhava muitas das novas competências descritas na Resolução CNE/CES.

### **5.1. Competências intrínsecas do Engenheiro de Bioprocessos**

Os desafios para o Engenheiro de Bioprocessos do Século XXI são muitos: este deverá obter uma formação sólida nas ciências básicas, que inclui uma fundamentação importante em áreas da Física, Química e Matemática, ao mesmo tempo em que expande suas fronteiras para campos interdisciplinares, para o qual deverá também obter formação básica em Biotecnologia, Microbiologia e Biologia Molecular.

O Engenheiro de Bioprocessos moderno precisa ser empreendedor, o que significa que se espera que tenha iniciativa, capacidade de liderança e, sobretudo, motivação e entusiasmo. As competências e habilidades do Engenheiro de Bioprocessos moderno ideal incluem uma ampla gama de aptidões sociais e profissionais que demonstrem capacidade de negociação, trabalho em grupos interdisciplinares, habilidade para se comunicar bem em qualquer lugar e através de qualquer meio, sobretudo oral e eletrônico. A maior disponibilidade de computadores e sistemas automatizados tornará as instalações mais fáceis de serem operadas e gerenciadas; por outro lado, será requerida uma compreensão técnica mais avançada, especialmente àqueles voltados para os problemas da Indústria 4.0.

O curso de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI deverá fornecer as condições necessárias para que seus graduandos possam adquirir as seguintes competências e habilidades:

1) Identificar a importância da Engenharia de Bioprocessos para a sociedade e relacioná-la a fatos, tendências, fenômenos ou movimentos da atualidade, como base para delinear o contexto e as relações em que a sua prática profissional estará inserida;

2) Reconhecer problemas relevantes para investigação; formular e justificar perguntas a partir desses problemas; levantar hipóteses para respondê-las; planejar procedimentos adequados para testar tais hipóteses; conduzir a coleta de dados e a sua análise de acordo com o planejamento feito e as condições objetivas de realização; utilizar recursos matemáticos/estatísticos/computacionais e outros para análise e apresentação dos resultados da pesquisa; produzir e divulgar o relato em veículos adequados.

3) Aplicar de forma autônoma os conhecimentos científicos e tecnológicos já existentes, relacionados à Engenharia de Bioprocessos, após exame crítico deles e seleção por critérios de relevância, rigor e ética.

4) Produzir, aprimorar, divulgar processos e produtos relacionados à Biotecnologia.

5) Monitorar integralmente as operações de pesquisa e desenvolvimento, bem como o processo de produção, garantindo boas práticas, observação dos procedimentos-padrão, respeito ao ambiente e sustentabilidade.

6) Aplicar metodologia científica no planejamento, gerenciamento e execução de processos e técnica na emissão de laudos, perícias e pareceres, relacionados ao desenvolvimento de atividades de auditoria, assessoria, consultoria na área de Bioprocessos e Biotecnologia.

7) Avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos resultantes de sua atividade profissional, do ponto de vista ético, social, ambiental, econômico, epistemológico.

8) Buscar maturidade, sensibilidade e equilíbrio ao agir profissionalmente.

9) Administrar a sua própria formação contínua, mantendo atualizada a sua cultura geral, científica e técnica específica.

10) Utilizar o rico instrumental que a informática e a tecnologia renovam incessantemente para o seu próprio aperfeiçoamento e dos profissionais sob sua coordenação.

11) Organizar, coordenar e participar de equipas de trabalho, inclusive multiprofissionais, destinadas a planejar, coordenar, supervisionar, programar, implantar, executar e avaliar atividades no desenvolvimento de bioprocessos e produtos e controle de qualidade.

12) Desenvolver formas de expressão e comunicação compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nos relacionamentos interpessoais e entre grupos.

13) Enfrentar os deveres e dilemas da profissão, pautando sua conduta por princípios de ética democrática, responsabilidade social e ambiental, dignidade humana, direito à vida, justiça, respeito mútuo, participação, diálogo e solidariedade.

14) Adotar condutas compatíveis com as legislações reguladoras do exercício profissional e do direito à propriedade intelectual, bem como com a legislação ambiental, e regulamentações federais, estaduais e municipais aplicadas a empresas/instituições.

15) Analisar o cumprimento da legislação ambiental em determinadas situações específicas.

16) Avaliar as possibilidades atuais e futuras da profissão; comprometer-se com o desenvolvimento profissional constante, assumindo uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças contínuas, bem como se esclarecendo quanto às opções sindicais e corporativas inerentes ao exercício profissional; empreender ações estratégicas capazes de ampliar ou aperfeiçoar as formas de atuação profissional.

17) Integrar conceitos e estabelecer interfaces entre Nanotecnologia, Biotecnologia, Bioinformática e a Engenharia;

18) Buscar a integração entre instituições de ensino e pesquisa, indústria de dispositivos biomédicos, indústria farmacêutica, organizações de saúde pública e privada para implantação e desenvolvimento de novas tecnologias associadas as Nanotecnologia, Biotecnologia, Bioinformática;

19) Ser capaz de analisar, modelar e mimetizar os sistemas biológicos para a produção de insumos bioquímicos de interesse industrial.

## **5.2. Competências estabelecidas pelas novas DCN's (Resolução CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2019)**

No total, as novas DCN's destacam objetivamente 8 competências as quais os cursos de Engenharia do país devem trabalhar nos alunos. Além de competências técnicas, as novas DCN's enfatizam habilidades do tipo *soft skills*, ou seja, que envolvem aspectos não-técnicos da formação inerente à Engenharia.

Conforme a Resolução CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2019, as 8 competências que o curso de Engenharia de Bioprocessos deve trabalhar nos alunos no intuito de formar egressos alinhados com os novos desafios do mercado de trabalho são:

**I - Analisar e compreender os usuários das soluções de engenharia e seu contexto, para formular as questões de engenharia e conceber soluções desejáveis.** Isto significa 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. Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas e o uso de técnicas adequadas, que sejam desejáveis pelos usuários;

**II - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos matemáticos, computacionais ou físicos, validados por experimentação.** Isto significa ser capaz de modelar fenômenos e sistemas físicos e químicos utilizando ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação. Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos. Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo. Verificar e validar os modelos por meio de técnicas estatísticas adequadas;

**III - Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços) componentes ou processos.** Isto significa ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis técnica e economicamente nos contextos em que serão aplicadas. Projetar e determinar parâmetros construtivos e operacionais das soluções de Engenharia. Aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

**IV - Implantar as soluções de Engenharia considerando os aspectos técnicos, sociais, legais, econômicos e ambientais.** Isto significa ser capaz de simular e analisar diferentes cenários com foco na tomada de decisões. Supervisionar e avaliar a operação e a manutenção de sistemas. Aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia. Estar apto a administrar e gerir tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, materiais e da informação. Desenvolver sensibilidade global nas organizações, projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para problemas. Realizar avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia no contexto social e ambiental;

**V - Comunicar-se efetivamente e eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica.** Isto significa ser capaz de se expressar adequadamente, dominar os meios de comunicação existentes e manter-se atualizado em termos de métodos e tecnologias de comunicação disponíveis;

**VI - Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares.** Isto significa ser capaz de interagir com diferentes culturas, mediante trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo a facilitar a construção coletiva. Atuar de forma colaborativa em equipes multidisciplinares, tanto presencialmente quanto em rede, de forma ética e profissional. Gerenciar projetos e liderar de forma proativa e colaborativa, definindo estratégias e construindo consenso nos grupos. Reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais). Preparar-se ainda para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e mercado;

**VII - Interpretar e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão.** Isto significa 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. Atuar sempre respeitando a legislação e com ética em todas as atividades, sempre zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando;

**VIII - Aprender de forma autônoma, para lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência e da tecnologia.** Isto significa ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias. Aprender a aprender novas competências. Aprender métodos, técnicas e meios de ensino / aprendizagem de modo a estar apto a capacitar profissionais no exercício profissional.

### **5.3. Perfil do profissional a ser formado**

Devido a sua formação marcadamente multidisciplinar, o egresso formado no curso de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI poderá atuar em diferentes segmentos que fazem uso de abordagens de bioprocessamento, entre os quais podem-se destacar: indústria de alimentos e bebidas, especialmente onde os produtos são obtidos por via fermentativa; indústria farmacêutica, especialmente no ramo de biofármacos, além de vacinas e antibióticos; meio ambiente, no tratamento biológico de resíduos industriais e no controle dos níveis de poluição; na indústria química e também de biocombustíveis.

Assim, devido às crescentes e variáveis demandas impostas aos profissionais na área de Bioprocessos, o curso de Engenharia de Bioprocessos da Universidade Federal de Itajubá compromete-se em formar um profissional apto a propor, implantar e gerir soluções eficazes a diferentes cenários da referida área.

Não basta se formar apenas um Engenheiro de Bioprocessos com espírito prático, boa capacidade de observação e bons conhecimentos nas Ciências básicas e suas aplicações. Formar o Engenheiro de Bioprocessos implica trabalhar no aluno outras qualidades e habilidades, como a comunicabilidade, a intuição, o bom gerenciamento das relações humanas e as diversidades culturais, a ética e a responsabilidade social e ambiental. Este programa de graduação deve ser capaz de demonstrar que seus graduados/egressos tenham: capacidade para aplicar conhecimento de Matemática, Ciências e Engenharia; capacidade para projetar e conduzir experimentos, assim como analisar e interpretar resultados; capacidade para projetar um sistema, componente ou processo para atender a determinados requisitos; capacidade para atuar em equipes multidisciplinares; capacidade para identificar, formular e resolver problemas de Engenharia; compreensão da ética e responsabilidade profissional; capacidade para comunicar-se efetivamente (por escrito, oral e graficamente); uma educação ampla, necessária para entender o impacto das soluções da engenharia no contexto social e ambiental; a convicção da necessidade do engajamento

no processo de aprendizagem permanente; capacidade para usar técnicas e ferramentas modernas para o exercício da prática da engenharia.

O Engenheiro de Bioprocessos formado pela UNIFEI deverá estar centrado nas perspectivas do Engenheiro do século XXI. Os alunos serão estimulados ao trabalho em equipe desde os primeiros anos de sua formação. Ao mesmo tempo será oferecida uma boa flexibilidade curricular propiciada pela oferta diversificada de disciplinas optativas e a revolução promovida pela informática e os paradigmas da globalização econômica serão incorporadas à cultura acadêmica.

O Engenheiro de Bioprocessos da UNIFEI não deverá apenas ser qualificado a desempenhar uma função produtiva e de liderança no mercado de trabalho, mas deverá ser essencialmente um profissional de múltiplas vertentes, capaz de compreender, aceitar, defender e melhorar a percepção do mundo que o cerca compreendendo a essencialidade do ser engenheiro. Nesse sentido, o Engenheiro de Bioprocessos da UNIFEI não deverá utilizar-se somente da engenharia sistematizada, apoiada em cálculos matemáticos e considerações tecnológicas e científicas. O perfil que se pretende dar à essa modalidade da Engenharia é que o profissional de Bioprocessos tenha uma postura, um olhar curioso e uma ação, uma intervenção nas condições concretas, pela modificação ou uso de materiais biológicos que estão à sua disposição: células, microrganismos, enzimas para o projeto de processos industriais inovadores quanto à produção de equipamentos e insumos que visem ao bem-estar social. Pretende-se que o profissional formado tenha uma formação básica adequada que sirva de alicerce à sua formação continuada, à atitude do auto aprendizado, do olhar criativo e flexível, da curiosidade e do prazer pela busca do conhecimento, de si mesmo e do mundo.

Com base no exposto anteriormente, espera-se que o egresso do curso de bacharelado em Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI seja um profissional com sólida formação básica, científica e tecnológica, que lhe permita desenvolver processos que envolvam a produção de

materiais a partir da matéria viva (células de natureza microbiana, animal ou vegetal, bem como biomoléculas enzimáticas), na perspectiva de disponibilizar processos e produtos que garantam maior economia, eficácia, competitividade e adaptabilidade para seu uso social final, quer em atividades agrícolas, agroindustriais e ambientais.

Com a compreensão dos aspectos históricos, políticos, sociais e ambientais afetos a sua área de atuação, o aluno do curso de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI será preparado para ser um agente de modificação da realidade presente no Brasil, por meio do exercício reflexivo e criativo de suas atividades profissionais, que contribuirão para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, bem como para a sustentabilidade. Estará habilitado a diagnosticar, analisar e solucionar problemas, aplicando conhecimentos já existentes ou produzindo novos, bem como a contribuir para a formulação de políticas que permitam a melhoria da qualidade de vida. Também será capaz de coordenar e atuar inter- e multidisciplinarmente em equipes de trabalho, de acordo com a complexidade dos problemas; a embasar seus julgamentos e decisões científico-tecnológicas e administrativas em critérios humanísticos e de rigor científico, bem como em referenciais éticos e legais; a expressar-se de forma adequada ao exercício profissional; a manter-se atualizado continuamente; a desenvolver ideias inovadoras e ações estratégicas capazes de ampliar e aperfeiçoar seu campo de atuação”.

## 6. FUNDAMENTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS E METODOLÓGICOS

Os fundamentos didático-pedagógicos e metodológicos abordados neste documento estão baseados também, mas não somente, nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia, descritas na Resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019. Considerando as particularidades e especificidades do curso de Engenharia de Bioprocessos, esta seção descreverá as principais ações didática-pedagógicas, desde o acolhimento até a saída da universidade.

### 6.1. Acolhimento aos ingressantes

A motivação dos discentes e de todos os participantes do processo educacional é um aspecto primordial para o sucesso na formação profissional de engenharia. Partindo do pressuposto de que parte considerável, mas não total, dos alunos escolhem seus programas de formação espontaneamente, e o fazem por vocação e convicções próprias, conclui-se que eles iniciam razoavelmente motivados essa etapa de suas vidas. As impressões iniciais sobre a área de atuação e suas atividades profissionais, seguramente, é que lhes são atraentes. É essencial, ao programa de formação em engenharia, manter e fortalecer essa motivação, fazendo com que a percepção dos estudantes sobre sua formação seja ampliada.

No entanto, os últimos anos têm mostrado dados preocupantes. A taxa de evasão nos cursos de Engenharia é de aproximadamente 50% e esse dado foi um dos grandes motivadores para que haja novas diretrizes curriculares para os cursos de Engenharia. Segue abaixo um trecho destacado diretamente do Parecer CNE/CES Nº 01/2019:

*Nos últimos anos, foi possível expandir significativamente o número de matriculados e concluintes dos cursos de Engenharia em todo o país. Somente em 2016, cerca de 100 mil bacharéis, por exemplo, graduaram-se em cursos presenciais e à distância. Algumas estimativas apontam, porém, que a taxa de evasão se mantém em um patamar elevado, ou seja, da ordem de 50%.*

Parecer CNE/CES Nº 01/2019

Ao mesmo tempo que o sistema ENEM/SiSU é democrático e ideal para expandir as oportunidades de ingresso ao ensino superior, a realidade é que muitos alunos ingressam nos cursos de graduação sem conhecer ao certo o que eles se propõem, e forma muitas vezes aleatória, sem as bases necessárias das ciências básicas. Assim, aponta-se um novo desafio para os cursos de Engenharia: motivar o aluno indeciso a permanecer no curso.

O programa de formação em Engenharia da Bioprocessos da UNIFEI adotará uma postura e filosofia de aprendizagem que possibilitarão a manutenção da motivação inicial dos alunos, ao colocá-los em contato com diversas atividades de acolhimento no início do curso. Mas isto por si só não é suficiente, pois muitos alunos ingressam no ensino superior com dificuldades técnicas básicas, indecisões e questões de ordem psicológica, como depressão e ansiedade. O curso já possui políticas internas de acolhimento inicial para motivar e nivelar os alunos ingressantes, a saber:

- Curso complementar e extracurricular de matemática básica, com aplicações na Engenharia de Bioprocessos, ofertado por um docente da Engenharia de Bioprocessos;
- Rodas de conversa com alunos atuantes no mercado de trabalho;
- Rodas de conversa com alunos que estão na metade do curso;
- Palestras de profissionais da área e segmentos correlatos;
- Apoio à atividades de extensão e atividades extracurriculares diversas;
- Auxílio psicopedagógico prestado por uma equipe de profissionais da UNIFEI;
- Visitas técnicas na disciplina de Introdução à Engenharia de Bioprocessos;
- Conversa com os docentes específicos do curso de Engenharia de Bioprocessos;
- Demais ações: integrações festivas, gincanas, etc

Disciplinas profissionalizantes, alocadas nos primeiros anos do programa de formação em Engenharia de Bioprocessos, ajudarão no desenvolvimento do processo de discernimento e

segurança dos discentes. Com esses conhecimentos, os alunos estarão aptos para evitar uma postura passiva na construção dos conhecimentos básicos. Assim, haverá um propósito no escopo do curso. O conhecimento do conjunto de ferramentas disponíveis e suas aplicações são fatores que conduzem a uma mudança de postura. Em síntese, é necessário disponibilizar aos discentes, meios que lhes possibilitem suficiente desenvolvimento de sua capacidade de julgamento, de maneira que eles próprios sejam capazes de buscar, selecionar e interpretar informações relevantes ao aprendizado. Conseqüentemente, a mudança de postura dos estudantes deve provocar a motivação do educador em função do incremento na quantidade, qualidade e grau de complexidade dos desafios apresentados pelos estudantes.

Proporcionar uma contextualização do programa de formação em Engenharia de Bioprocessos é a proposta para manter e intensificar a motivação inicial dos discentes. Essa contextualização deve ser pontual, ao focar determinada tarefa necessária ao cumprimento das metas de uma atividade curricular e, simultaneamente, ser global ao possibilitar ao estudante tornar-se capaz de compreender e organizar mentalmente, desde o início, o papel de sua formação dentro da sociedade até a função de cada conhecimento adquirido em sua formação.

## **6.2. Metodologias gerais de ensino e aprendizagem**

As novas DCN's estabelecem e reforçam atitudes de ensino e aprendizagem que farão todo esse processo se tornar menos enfadonho, mais aplicado e mais alinhado com as necessidades do mercado de trabalho em constante transformação.

Uma das mudanças propostas pelo curso de Engenharia de Bioprocessos é implementar, sempre que possível e gradativamente, uma inversão na ordem do aprendizado. É nesse contexto que surge o modelo de “sala de aula invertida”. Ao invés do professor expor primeiramente todos os conhecimentos em sala de aula, para depois o aluno treinar via lista de exercícios, a sala de aula invertida tem a premissa justamente de inverter tal processo: o docente disponibilizará previamente

materiais teóricos/conceituais e o aluno estudará antes de ir para a sala de aula. E na sala de aula, o professor sugere exercícios e está à disposição para tirar dúvidas mais específicas. O modelo de sala de aula invertida pretende tornar o aprendizado mais dinâmico, objetivo e menos enfadonho.

Um aspecto importante a ser considerado é a constante atualização dos conhecimentos e suas aplicações. Os temas abordando novas tecnologias, como a Indústria 4.0, podem despertar grande interesse nos estudantes bem como de suas relações com a comunidade. As diversas áreas da Engenharia de Bioprocessos desenvolvem-se rapidamente e a abordagem desses tópicos é importante para que se tenha uma formação de qualidade e comprometida a realidade atual.

Além dos conhecimentos básicos e técnicos oferecidos aos estudantes, outras atividades dentro do programa de formação devem proporcionar meios para o desenvolvimento de habilidades complementares, desejáveis nos profissionais de engenharia. Para esta meta, deve-se criar e oferecer disciplinas específicas e para elas criar ou adaptar as metodologias de ensino já utilizadas. O planejamento, a distribuição e aplicação dessas metodologias devem ser executados, em consonância com as novas DCN's, pela coordenação do programa de formação e seu corpo docente. O êxito deste projeto tem um requisito fundamental: o respeito às peculiaridades de cada disciplina ou atividade didática e, ainda, à capacidade e experiência de cada docente. A motivação em aprimorar esses aspectos deve ser ininterruptamente perseguida com o objetivo de proporcionar, sempre, a melhor qualidade do processo de formação profissional.

Abaixo seguem as várias metodologias para o processo de ensino-aprendizagem que serão utilizadas ao longo do programa de formação em Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI, em consonâncias com as novas DCN's. Algumas metodologias são mais tradicionais e outras serão implementadas gradativamente:

- Aulas expositivas com a presença de professor;
- Apresentação de vídeos para auxiliar e facilitar a visualização de temas específicos;
- Grupos de estudos com alunos da disciplina;

- Sala de aula invertida;
- Sistema de monitoria discente;
- Aulas práticas em laboratórios;
- Elaboração de relatórios em determinadas disciplinas;
- Desenvolvimento de trabalhos de pesquisa e projetos junto à sociedade externa;
- Apresentação de seminários;
- Curricularização de atividades de extensão;
- Palestras técnicas e motivacionais;
- Inclusão de jogos e gincanas técnicas dentro das disciplinas: *gamefication*
- Avaliações individuais e em grupos (de natureza teórica e ou prática);
- Visitas técnicas;
- Participação em eventos científicos;
- Realização de estágios de férias e estágios curriculares obrigatórios

Os métodos de ensino e aprendizagem usados em cada disciplina da grade curricular, do programa de formação em Engenharia de Bioprocessos, são especificados nos planos de ensino de cada disciplina. Esses métodos visam o desenvolvimento das seguintes habilidades, abarcadas pelas novas DCN's descritas na Resolução CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2019:

- Concentração e atenção;
- Aprimorar a expressão escrita e oral;
- Trabalho em grupo;
- Planejamento;
- Prática profissional;
- Análise de problemas e proposição de soluções;
- Socialização;
- Criatividade e avaliação crítica;

- Capacidade de pesquisa;
- Auto-aprendizado;
- Compreensão dos problemas sociais atuais;
- Senso crítico.

## **7. SISTEMAS DE AVALIAÇÃO**

### **7.1. Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar**

O sistema de avaliação do rendimento escolar é baseado na Resolução 218 de 27 de outubro de 2010, do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração (CEPEAd) que estabelece as normas para os programas de formação em graduação da UNIFEI.

A verificação do rendimento escolar será feita por componente curricular, abrangendo os aspectos de frequência e aproveitamento, ambos eliminatórios. A frequência é o comparecimento às atividades didáticas de cada componente curricular, sendo considerado aprovado em frequência o aluno que obtiver no mínimo 75% (setenta e cinco por cento) de assiduidade nas atividades teóricas e a mesma porcentagem nas atividades práticas previstas.

A forma, a quantidade e o valor relativo das atividades de avaliação constarão obrigatoriamente nos planos de ensino em que serão atribuídas uma nota de 0 (zero) a 10 (dez). Os docentes deverão publicar as notas no Sistema Acadêmico (SIGAA), conforme as datas estabelecidas no calendário escolar. Após a divulgação do resultado de uma avaliação, o discente terá o direito de solicitar revisão no prazo máximo de 48 horas, contadas a partir da data da divulgação das notas.

Para aprovação nos componentes curriculares, o aluno deverá obter média das notas igual ou superior a 6,0 pontos, além da frequência mínima prevista na legislação. O aluno que obtiver média das notas inferior a 6,0 pontos, e a frequência mínima, terá direito a fazer a avaliação substitutiva. A avaliação substitutiva substitui a menor nota de todas as avaliações. Se um aluno obteve 7,0 pontos na primeira avaliação e 3,0 pontos na segunda avaliação, a média será 5,0 pontos, o que implica no direito de fazer a avaliação substitutiva, caso a frequência seja no mínimo de 75%.

Para ser aprovado com a avaliação substitutiva, o aluno deverá obter média aritmética igual ou superior a 6,0 pontos. A média calculada será a média final.

Para efeito de classificação do aluno durante o curso, serão calculados, ao final de cada período, coeficientes de desempenho acadêmico. Seguem dois exemplos:

(a) **Coeficiente de desempenho acadêmico do período:** calculado pela média ponderada das médias obtidas nas disciplinas constantes da estrutura curricular, cursadas no período, tendo como peso as respectivas cargas horárias totais;

(b) **Coeficiente de desempenho acadêmico geral:** calculado pela média ponderada das médias obtidas nas disciplinas cursadas constantes da estrutura curricular, tendo como peso as respectivas cargas horárias totais.

## **7.2. Sistema de Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso**

A avaliação do desempenho da vida acadêmica dos discentes, do empenho dos docentes, bem como do cumprimento do Projeto Pedagógico do Curso deve ser avaliado periodicamente com o objetivo de verificar a formação do profissional que se enquadre às necessidades do mercado de trabalho, das atividades científicas e das novas metodologias de ensino, pesquisa e extensão. Com isso, alguns processos avaliativos internos e externos à universidade compõem o sistema de avaliação do projeto pedagógico do curso, do discente, bem como do docente. Exemplos: comissões internas na UNIFEI, comissões externas de avaliação designadas pelo MEC, apoio da Pró-Reitoria de Graduação, etc.

### **7.2.1 Avaliação Externa à Universidade**

Criado em 2004, o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) integra o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). Com o ENADE objetiva-se a avaliar o rendimento dos discentes dos cursos de graduação em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação, suas habilidades e

competências. Os resultados desta avaliação externa poderão ser utilizados como parâmetros e metas para o aprimoramento do curso.

### **7.2.2 Avaliação Interna à Universidade**

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

De acordo com o artigo 11 da Lei nº 10.861/2004 que constitui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), toda instituição educacional pública ou privada, constituirá de uma Comissão Permanente de Avaliação (CPA), a fim de conduzir os processos de avaliação internos da instituição, bem como de sistematizar e prestar as informações solicitadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

A proposta de avaliação da CPA visa definir os caminhos de uma auto-avaliação da instituição pelo exercício da avaliação participativa. As avaliações da CPA são realizadas com base nos princípios as dimensões já estabelecidas em legislação:

- A missão e o Plano de Desenvolvimento Institucional;
- A política para o ensino, a pesquisa, a pós-graduação e a extensão;
- A responsabilidade social da instituição;
- A comunicação com a sociedade;
- As políticas de pessoal;
- Organização e gestão da instituição;
- Infra-estrutura física;
- Planejamento e avaliação;
- Políticas de atendimento aos estudantes
- Sustentabilidade financeira.

No processo de auto-avaliação institucional são abordadas as seguintes questões:

- Aspectos da Coordenação de curso: disponibilidade do Coordenador, seu reconhecimento na instituição, seu relacionamento com o corpo docente e discente bem como sua competência na resolução de problemas;
- Projeto Pedagógico do Curso (PPC): seu desenvolvimento, formação integral do aluno, excelência da formação profissional, atendimento à demanda do mercado, metodologias e recursos utilizados, atividades práticas, consonância do curso com as expectativas do aluno;
- Disciplinas do curso e os respectivos docentes: apresentação do plano de ensino, desenvolvimento do conteúdo, promoção de ambiente adequado à aprendizagem, mecanismos de avaliação, relacionamento professor-aluno.

O relatório final é disponibilizado a todos os segmentos da universidade (docentes, servidores técnico-administrativos, discentes, ex-discentes e comunidade externa) e também encaminhado para o INEP/MEC. As avaliações de itens específicos relacionados ao curso são encaminhadas, pela CPA, ao Coordenador do curso. Cabe ao Colegiado analisar e discutir em conjunto com objetivo de estabelecer um planejamento de melhorias para o curso.

## **b) Indicadores de Curso**

O Anexo I da Resolução para os Programas de Formação em Graduação da UNIFEI, Resolução 218 de 27 de outubro de 2010, do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração (CEPEAd), estabelece os indicadores dos cursos. Este instrumento corresponde a uma série de informações, expressas em fórmulas matemáticas. Esses indicadores não serão explicitados aqui, pois estão disponíveis para consulta nas Normas da UNIFEI. São eles:

- Número de alunos ideal por curso,
- Número de alunos admitidos por curso,
- Sucesso na admissão,
- Sucesso na formação,

- Taxa de evasão,
- Taxa de retenção,
- Taxa de vagas ociosas.

## 8. CORPO DOCENTE

O corpo docente que ministra aulas para alunos do curso de Engenharia de Bioprocessos é constituído por diversos professores com diversas formações, desde as disciplinas básicas de Matemática e Química até as disciplinas que envolvem as áreas de Administração e Recursos Humanos. Aqui neste projeto pedagógico serão enfatizados os 6 professores específicos alocados no curso de Engenharia de Bioprocessos, sendo que todos são doutores que atuam em alguma área específica da referida Engenharia. Segue:

- Prof. Dr. André Aguiar Mendes (Enzimas de interesse industrial, tratamento de efluentes)
- Prof. Dr. Carlos Roberto Rocha (Instrumentação de bioprocessos, produção de biogás)
- Prof. Dr. Guilherme Youssef Rodriguez (Modelagem e simulação de bioprocessos)
- Prof. Dr. Luiz Carlos Bertucci Barbosa (Bioinformática, engenharia genética e ciência de dados)
- Prof. Dr. Marcelo Chuei Matsudo (Microbiologia geral, microbiologia industrial e cultivo de microrganismos fotossintetizantes)
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thais Suzane Milessi Esteves (Processos fermentativos e enzimáticos, aproveitamento de materiais lignocelulósicos, bioprocessos promovidos por microrganismos recombinantes)

## **9. ÓRGÃOS ADMINISTRATIVOS DO CURSO**

O curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos, atendendo ao Regimento Geral da UNIFEI e ao que estabelece diretrizes de cursos de graduação, possui um Colegiado e um Núcleo Docente Estruturante (NDE), ambos com presidentes. O Coordenador do curso é automaticamente o presidente do Colegiado, mas não é necessariamente o presidente do NDE, embora ele deva ser membro deste último. Abaixo serão explicitados os principais órgãos administrativos do curso e suas funções.

### **9.1. Coordenação do curso**

Ao Coordenador de curso compete:

- I. Convocar e presidir as reuniões do Colegiado de curso, com direito, somente, ao voto de qualidade;
- II. Representar o Colegiado de Curso;
- III. Supervisionar o funcionamento do curso;
- IV. Tomar medidas necessárias para a divulgação do curso;
- V. Participar da elaboração do calendário didático da graduação;
- VI. Promover reuniões de planejamento do curso;
- VII. Orientar os alunos do Curso na matrícula e na organização e seleção de suas atividades curriculares;
- VIII. Decidir sobre assuntos da rotina administrativa do curso;
- IX. Exercer outras atribuições inerentes ao cargo.

O Coordenador de curso deve indicar um Coordenador Adjunto entre os membros do Colegiado do curso, podendo delegar a este algumas de suas competências.

Atualmente, durante a escrita deste documento, a função de Coordenador do curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI é exercida pelo Prof. Carlos Roberto Rocha e a função de Coordenador Adjunto é exercida pelo Prof. Guilherme Youssef Rodriguez.

## **9.2. Colegiado do curso**

O Colegiado de curso exerce uma função operacional. Ele conduz o acompanhamento e o controle do curso, toma decisões importantes e representa o curso de Engenharia de Bioprocessos. O atual Colegiado possui 7 membros docentes titulares, 1 representante discente titular, 1 membro docente suplente e 1 representante discente suplente, todos eleitos em Assembleia do Instituto de Recursos Naturais ou, no caso de membros discentes, oficializados pelo Diretório Central dos Estudantes (DCE).

O mandato dos membros docentes do colegiado é de 2 anos e dos membros discentes é de 1 ano, sendo permitida a recondução em ambos os casos.

Atualmente, o Colegiado do curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI é composto pelos seguintes membros, designados pela Portaria IRN, N° 1330, de 28 de junho de 2022:

Prof. Dr. André Aguiar Mendes

Profa. Dra. Andréia Arantes Borges

Prof. Dr. Carlos Roberto Rocha

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Eduarda Cristina de Matos Camargo

Prof. Dr. Guilherme Youssef Rodriguez (Presidente)

Prof. Dr. Luiz Carlos Bertucci Barbosa

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Thais Suzane Milessi Esteves

Ana Daura Concília Alves Fernandes (Representante discente)

Compete ao Colegiado do curso:

- I. Eleger o Coordenador de curso, que terá mandato de 2 anos;
- II. Propor nomes para comporem o NDE (Núcleo Docente Estruturante), com mandato de 3 anos;
- III. Deliberar sobre o PPC (Projeto Pedagógico do Curso);
- IV. Promover a implementação do PPC;
- V. Aprovar alterações nos planos de ensino das disciplinas propostos pelo NDE;
- VI. Elaborar e acompanhar o processo de avaliação e renovação de reconhecimento do curso;
- VII. Estabelecer mecanismos de orientação acadêmica ao corpo discente do curso;
- VIII. Criar comissões para assuntos específicos;
- IX. Designar coordenadores de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, Estágio, Mobilidade Acadêmica e Atividades Complementares;
- X. Analisar e emitir parecer sobre aproveitamento de estudos e adaptações, de acordo com norma específica aprovada pela Câmara Superior de Graduação;
- XI. Julgar, em grau de recurso, as decisões do Coordenador do Curso;
- XII. Decidir ou opinar sobre outros assuntos pertinentes ao curso.

### **9.3. Núcleo Docente Estruturante**

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) exerce uma função tática em termos de estrutura curricular e atividades do curso. É constituído apenas por docentes e possui atribuição acadêmica de planejamento, acompanhamento, consolidação e contínua atualização do Projeto Pedagógico do curso (PPC).

São atribuições do NDE:

I. Elaborar, acompanhar a execução e atualizar periodicamente o PPC e/ou estrutura curricular e disponibilizá-lo ao Colegiado do Curso para deliberação;

II. Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;

III. Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no PPC;

IV. 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;

V. Zelar pelo cumprimento de diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação e normas internas da UNIFEI;

VI. Propor ações a partir dos resultados obtidos nos processos de avaliação internos e externos.

Atualmente, o NDE do curso de Graduação em Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI é composto pelos seguintes docentes, designados pela Portaria IRN, Nº 1663, de 10 de novembro de 2020:

Prof. Dr. André Aguiar Mendes

Prof. Dr. Carlos Roberto Rocha

Prof. Dr. Fábio Scalco Dias

Prof. Dr. Guilherme Youssef Rodriguez (Presidente)

Prof. Dr. Hugo Perazzini

Prof. Dr. Luiz Carlos Bertucci Barbosa

Prof. Dr. Marcelo Matsudo

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thais Suzane Milessi Esteves

## **10. INFRAESTRUTURA FÍSICA**

O curso de Engenharia de Bioprocessos da Universidade Federal de Itajubá pertence ao Instituto de Recursos Naturais (IRN), fazendo uso da infraestrutura deste, assim como de outros espaços físicos da UNIFEI.

O curso dispõe de salas equipadas com acesso à Internet para o Coordenador do curso, integrantes do Núcleo Docente Estruturante (NDE), docentes em tempo integral e docentes em tempo parcial. As salas dos professores do curso permitem o desenvolvimento das atividades de graduação, pesquisa e extensão, assim como o atendimento aos alunos.

O IRN dispõe de salas e auditórios para a realização de reuniões de diferentes naturezas, tais como do Colegiado do curso, NDE, Assembleia do instituto, eventuais reuniões com número grande de alunos e eventos.

O controle acadêmico é feito pelo sistema SIGAA UNIFEI (<https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/verTelaLogin.do>). O acesso às informações de matrícula, notas, horários, séries de exercícios, histórico escolar, entre outros, estão disponíveis através do referido sistema, podendo ser acessado nos laboratórios do Campus. Além disso, os alunos têm acesso à Internet no Campus via *wireless* e por cabeamento. O sistema funciona em rede e tem acessos diferenciados para o coordenador de curso, alunos, professores e servidores técnico-administrativos que ocupam cargos/funções específicas para gerenciarem o sistema.

A Diretoria de Registro Acadêmico (DRA) da UNIFEI é responsável pelo recebimento e arquivamento dos documentos indispensáveis ao controle da vida acadêmica do aluno. Esses documentos pertencem ao arquivo permanente da universidade.

As salas destinadas às aulas das disciplinas teóricas são estabelecidas pela Pró-Reitoria de Graduação (PRG) que aloca as disciplinas conforme horário definido pela Coordenação do curso no semestre vigente. As salas de aula estão equipadas, em sua maioria, com aparelho multimídia

e atendem aos requisitos de dimensão, limpeza, iluminação, acústica, ventilação, conservação e comodidade necessárias à atividade desenvolvida.

As aulas das disciplinas práticas são realizadas nos laboratórios gerenciados pelas Unidades Acadêmicas (UA) e atendem às demandas do curso. As UA que colaboram com o curso de Engenharia de Bioprocessos disponibilizam seus laboratórios para uso dos alunos. Abaixo estão listados os principais laboratórios aos quais os alunos frequentam para atividades didáticas e de pesquisa:

### **1-Laboratório de Processos Fermentativos e Enzimáticos**

Unidade Acadêmica responsável: Instituto de Recursos Naturais (IRN)

Descrição: Ensino e pesquisa na área de processos fermentativos e enzimáticos. Possui certificação NB1 (Nível de Biossegurança 1)

### **2- Laboratório de Biologia Molecular Aplicada**

Unidade Acadêmica responsável: Instituto de Recursos Naturais (IRN)

Descrição: Ensino e pesquisa na área de Biologia e Genética Molecular.

### **3- Laboratório de Microbiologia Aplicada**

Unidade Acadêmica responsável: Instituto de Recursos Naturais (IRN)

Descrição: Ensino e pesquisa em casos que envolvem cultura de microrganismos.

### **4- Laboratório de Bioquímica Industrial**

Unidade Acadêmica responsável: Instituto de Recursos Naturais (IRN)

Descrição: Ensino e pesquisa na área de Bioquímica e Engenharia de Bioprocessos.

### **5- Laboratório de Operações Unitárias em Bioprocessos**

Unidade Acadêmica responsável: Instituto de Recursos Naturais (IRN)

Descrição: Ensino e pesquisa na área de Operações Unitárias específicas de Bioprocessos, como centrifugação, adsorção, biorreatores, etc

### **6- Laboratórios de Informática**

Unidade Acadêmica responsável: Instituto de Recursos Naturais (IRN)

Descrição: Laboratórios dedicados a atender os alunos em seu aprendizado de programação, bem como disciplinas que fazem uso de *softwares*.

### **7- Laboratório de Automação e Controle de Processos Químicos**

Unidade Acadêmica responsável: Instituto de Recursos Naturais (IRN)

Descrição: Ensino e pesquisa das principais estruturas de automação e controle presentes na indústria de processos.

### **8- Laboratório de Estudo de Fluidos**

Unidade Acadêmica responsável: Instituto de Recursos Naturais (IRN)

Descrição: Ensino e pesquisa para disciplinas na área de Engenharia Química e Engenharia de Bioprocessos que envolvem processos de transmissão de calor, transporte de fluidos, etc

### **9- Laboratório de Reações Químicas**

Unidade Acadêmica responsável: Instituto de Recursos Naturais (IRN)

Descrição: Ensino e pesquisa que fazem uso de reatores químicos.

## **10- Laboratórios de Química**

Unidade Acadêmica responsável: Instituto de Física e Química (IFQ)

Descrição: Experimentos gerais em cinética, equilíbrio, eletroquímica, determinação qualitativa e quantitativa de elementos.

## **11- Laboratórios de Física**

Unidade Acadêmica responsável: Instituto de Física e Química (IFQ)

Descrição: Experimentos gerais na área de mecânica, eletromagnetismo, óptica, física moderna, ondulatória.

A fim de atender as exigências do currículo do curso de Engenharia de Bioprocessos, a Universidade Federal de Itajubá oferece aos seus alunos, professores e funcionários, bem como à comunidade acadêmica em geral, acesso à informação por meio do acervo da Biblioteca Mauá (BIM, [https://www.UNIFEI.edu.br/academico/bibliotecas/biblioteca\\_maua](https://www.UNIFEI.edu.br/academico/bibliotecas/biblioteca_maua)). A BIM, fundada em 19 de agosto de 1943, possui um acervo de milhares de exemplares (Tabela 10.1) e encontra-se em constante expansão, sendo equipada à medida que recursos vão sendo disponibilizados. Além de material impresso para consulta, a UNIFEI possui um convênio com os periódicos do portal CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br>) e com a Biblioteca Virtual Universitária que disponibiliza livros no formato digital ([http://UNIFEI.bv3.digitalpages.com.br/users/sign\\_in](http://UNIFEI.bv3.digitalpages.com.br/users/sign_in)).

Aos alunos, e demais integrantes da comunidade universitária, está disponível o Centro de Convivência e Serviços que abriga, entre outros serviços, uma lanchonete, Rádio Universitária, agência de atendimento do Banco do Brasil, serviços de fotocópia, papelaria, salas, Diretório Acadêmico (DA) e Restaurante Universitário (RU).

**Tabela 10.1.** Descrição do acervo da Biblioteca Mauá catalogado até dezembro de 2018.

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
<b>Livros (exemplares)</b>	43.300
<b>Teses</b>	2.215
<b>Apostilas</b>	388
<b>Catálogos</b>	240
<b>Trabalho de Diploma</b>	930
<b>Repositório (teses e dissertações)</b>	1740
<b>Material especial (CD´s)</b>	2.200
<b>Periódicos (títulos)</b>	700
<b>Livros eletrônicos</b>	>4500

## **11. ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO**

### **11.1. Matriz curricular do curso e coerência com as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's)**

A atual matriz curricular proposta para o curso de Engenharia de Bioprocessos da UNIFEI está baseada nas habilidades e competências descritas na Resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019, bem como especificidades inerentes ao escopo da Engenharia de Bioprocessos. Seguem as principais novidades em relação à grade curricular anterior, de 2012:

- 1) A carga horária de várias disciplinas foi reduzida, incluindo básicas, profissionalizantes e específicas. Essa redução foi uma verdadeira “força-tarefa” que envolveu todos os cursos da UNIFEI em atendimento à sugestões normativas de diminuição do tempo em sala de aula e inclusão de atividades que trabalham competências do tipo *soft skills*;
- 2) As atividades de extensão foram curricularizadas, ou seja, há obrigatoriedade de que cada aluno cumpra 10%, da carga horária total do curso, em atividades de extensão. Isto está em conformidade com a Lei 13.005/2014, citada na Portaria 1.350 que foi publicada no D.O.U de 17/12/2018, Seção 01, Pág. 34;
- 3) A matriz curricular atual, além da categorização de disciplinas em básicas, profissionalizantes e específicas, vai explicitar quais competências dentre as 8 citadas na Resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019 cada disciplina trabalha;
- 4) Houve uma estruturação básica de algumas trilhas de competências dentro do curso de Engenharia de Bioprocessos. Essas trilhas nada mais são do que “rotas” de disciplinas que atendem uma determinada sub-área técnica dentro do curso. Por exemplo, há uma trilha que trabalha competências de Biotecnologia, e outra que trabalha competências de Projetos e Análise Numérica;
- 5) O componente curricular que antes era denotado por TFG (Trabalho Final da Graduação), agora é oficializado como TCC (Trabalho de Conclusão de Curso). Além

disso, o TCC foi dividido em duas componentes: TCC1 e TCC2, sendo que o primeiro possui 40% da carga horária do antigo TFG, e o segundo possui 60%.

A Tabela 11.1 apresenta todas as disciplinas e componentes curriculares presentes na atual grade do curso de Engenharia Bioprocessos da UNIFEI. As disciplinas foram agrupadas por período e classificadas em ordem alfabética de código. A carga horária (C.H) está contabilizada em horas-aula, sendo que 1 hora-aula corresponde a 55 minutos-relógio. Cada disciplina na Tabela 11.1 foi enquadrada como Básica (Bás.), Profissionalizante (Prof.) ou Específica (Esp.). Disciplinas básicas apresentem conceitos básicos a qualquer curso de Engenharia, como Cálculo Diferencial e Integral, Equações Diferenciais, Física, Química, Humanidades, Ciência dos Materiais, Economia (ou correlatas), dentre outras. Disciplinas profissionalizantes são aquelas que abordam competências intrínsecas do curso de Engenharia de Bioprocessos. E disciplinas específicas, em geral, estão relacionadas à áreas de conhecimento e constituem trilhas determinadas, como a Engenharia Genética. Além disso, se uma determinada disciplina for prática, de qualquer natureza, terá a carga horária mencionada na última coluna, designada como Laboratório (Lab.). As informações adicionais, como pré-requisitos, co-requisitos, equivalências e conteúdo, estão elencadas no ementário deste PPC (Seção 11.8).

**Tabela 11.1** - Grade curricular do curso de Engenharia de Bioprocessos com as respectivas cargas horárias (C.H. em horas-aula). Os rótulos **Bás.**, **Prof.** e **Esp.** correspondem, respectivamente, aos núcleos de conteúdos Básicos, Profissionalizantes e Específicos. A coluna **Lab.** apresenta a carga horária destinada a aulas práticas (laboratórios).

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>C.H.</b>	<b>Bás.</b>	<b>Prof.</b>	<b>Esp.</b>	<b>Lab.</b>
<b>1º Período</b>						
EBP101	Introdução à Engenharia de Bioprocessos	32		32		
EBP102	Fundamentos de Biologia Celular	32		32		
ADM51H	Ciência, Tecnologia e Organizações	48	48			
CCO016	Fundamentos de Programação	64	64			
MAT00A	Cálculo A	64	64			
QUI016	Química Geral	64	64			
QUI113	Química Geral Experimental	32	32			32
<b>2º Período</b>						
DES005	Desenho Técnico Básico	32	32			32
FIS210	Física I	64	64			
FIS212	Física Experimental I	32	32			32
LET013	Escrita Acadêmico-Científica	32	32			
MAT00B	Cálculo B	64	64			
MAT00D	Equações Diferenciais A	64	64			
QUI021	Química Bio-Orgânica	64		64		
<b>3º Período</b>						
EBP103	Bioquímica I	32		32		
EBP104	Princípios e Cálculos Elementares da Engenharia de Bioprocessos	64		64		16
DES006	Desenho Técnico Auxiliado por Computador	48	48			48
EEB100	Eletricidade Básica I	48	48			16
EME311	Mecânica dos Sólidos	64	64			
MAT00C	Cálculo C	64	64			
MAT00N	Cálculo N	64	64			

4º Período				
EBP105	Bioquímica II	48	48	
EBP106	Bioquímica Experimental	16	16	16
BLI027	Biologia Molecular	64	64	32
EQI105	Termodinâmica para Engenharia Química I	64	64	
MAT00E	Equações Diferenciais B	64	64	
MAT013	Probabilidade e Estatística	64	64	
QUI105	Química Analítica	48	48	
QUI115	Química Analítica Experimental	32	32	32
5º Período				
EBP107	Microbiologia Geral	48	48	
EBP108	Microbiologia Geral Experimental	32	32	32
EBP109	Atividade da Água em Bioprocessos	48		48
EBP110	Bioinformática	80	80	48
EQI004	Fenômenos de Transporte I	64	64	
EQI107	Termodinâmica para Engenharia Química II	64	64	
IEPG10	Engenharia Econômica	48	48	
IRN001	Ciências do Ambiente	32	32	
6º Período				
EBP111	Biossegurança e Bioética	32		32
EBP112	Cinética Química e Projeto de Reatores para Bioprocessos	64	64	
EBP113	Cultura de Células	48		48
EBP114	Engenharia Genética	64		64
EPR220	Higiene e Segurança do Trabalho	32	32	
EQI013	Fenômenos de Transporte II	64	64	
EQI110	Materiais para a Indústria Química	32	32	
EQI113	Operações Unitárias da Indústria Química I	64	64	

7º Período				
EBP115	Separação e Purificação de Biomoléculas	32	32	
EBP116	Separação e Purificação de Biomoléculas Experimental	16	16	16
EBP117	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos 1	64	64	64
EBP118	Tecnologia Enzimática	48	48	
EBP119	Engenharia Bioquímica	64	64	
IEPG20	Introdução à Economia	48	48	
EQI022	Fenômenos de Transporte III	64	64	
EQI115	Operações Unitárias da Indústria Química II	64	64	
8º Período				
EBP120	Modelagem e Simulação de Bioprocessos	80	80	16
EBP121	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos 2	64	64	64
EBP122	Microbiologia Industrial	48	48	
EBP123	Microbiologia Industrial Experimental	16	16	16
EBP124	Tratamento de Resíduos	48	48	
EQI118	Operações Unitárias da Indústria Química III	64	64	
EQI054	Instalações na Indústria Química	32	32	
-----	Optativa I	48	48	48
9º Período				
EBP125	Instrumentação e Controle de Bioprocessos	64	64	
EBP126	Projetos em Bioprocessos	48	48	
-----	Optativa II	48	48	48
Outros componentes curriculares				
-----	Trabalho de Conclusão de Curso I	51,2	51,2	
-----	Trabalho de Conclusão de Curso II	76,8	76,8	76,8
-----	Estágio Supervisionado	174	174	174
-----	Atividades Complementares Não-Extensionistas	69		34,5
-----	Atividades Extensionistas	402		
<b>Total (horas-aula)</b>		<b>4021</b>	<b>1264 1502</b>	<b>853 928,5</b>

<b>Total (horas-relógio)</b>	<b>3686</b>	<b>1159</b>	<b>1377</b>	<b>782</b>	<b>851</b>
<b>Carga horária relativa, excluindo extensão (%)</b>	<b>34,9</b>	<b>41,5</b>	<b>23,8</b>	<b>25,7</b>	

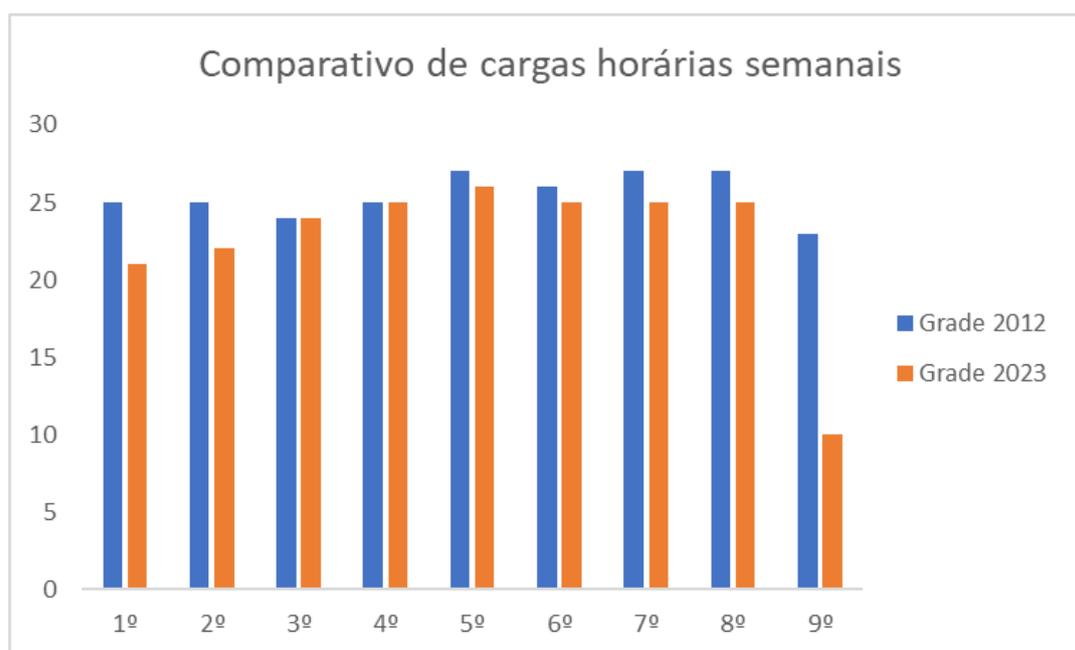
---

Os dados da Tabela 11.1 permitem sumarizar as seguintes informações numéricas referentes ao curso de Engenharia de Bioprocessos:

- 1) Carga horária total: 3686 horas-relógio e 4021 horas-aula
- 2) Carga horária e composição percentual de disciplinas obrigatórias, respectivamente: 2890 horas-relógio e 78,39%
- 3) Carga horária e composição percentual de disciplinas optativas (mínima), respectivamente: 88 horas-relógio e 2,39%
- 4) Carga horária e composição percentual de atividades complementares não-extensionistas (mínima), respectivamente: 64 horas-relógio e 1,74%
- 5) Carga horária e composição percentual de atividades extensionistas (mínima), respectivamente: 368,6 horas-relógio e 10%
- 6) Porcentagem de carga horária: Básicas (34,9%), Profissionalizantes (41,5%), Específicas (23,8), Prática (25,7%).

A Figura 11.1 mostra um comparativo das cargas horárias semanais médias entre a grade anterior e a grade atual. No eixo horizontal estão denotados os semestres, sendo que no vertical estão as cargas horárias. Nota-se que em determinados semestres houve redução de carga horária, ao passo que em outros se manteve constante. Além disso, ressalta-se que no último semestre houve redução substancial para que os alunos consigam conciliar com o estágio obrigatório.

**Figura 11.1** – Comparativo de cargas horárias semanais



### 11.2. A grade curricular e as competências conforme as novas DCN's

A Tabela 11.2 mostra a grade curricular do curso de Engenharia de Bioprocessos juntamente com as competências que cada disciplina trabalha. As competências, de I a VIII, estão elencadas na seção 5.2 conforme a Resolução CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2019.

**Tabela 11.2** – Grade curricular do curso de Engenharia de Bioprocessos e as competências conforme a Resolução CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2019.

CÓDIGO NOME DA DISCIPLINA		COMPETÊNCIAS
1º Período		
EBP101	Introdução à Engenharia de Bioprocessos	I, V, VII e VIII
EBP102	Fundamentos de Biologia Celular	III, V, VII, VIII
ADM51H	Ciência, Tecnologia e Organizações	V, VI, VII
CCO016	Fundamentos de Programação	I, III, IV
MAT00A	Cálculo A	II, III e VIII
QUI016	Química Geral	II, III, IV
QUI113	Química Geral Experimental	II, III, IV

2º Período		
DES005	Desenho Técnico Básico	II, III, IV
FIS210	Física I	II, III, IV
FIS212	Física Experimental I	II, III, IV
LET013	Escrita Acadêmico-Científica	V, VI
MAT00B	Cálculo B	II, III e VIII
MAT00D	Equações Diferenciais A	II, III e VIII
QUI021	Química Bio-Orgânica	II, III, IV
3º Período		
EBP103	Bioquímica I	V, VII
EBP104	Princípios e Cálculos Elementares da Engenharia de Bioprocessos	I, II, III, IV, VII, VIII
DES006	Desenho Técnico Auxiliado por Computador	II, III, IV
EEB100T	Eletricidade Básica	III, IV
EEB100P	Eletricidade Básica Experimental	III, IV
EME311	Mecânica dos Sólidos	III, IV
MAT00C	Cálculo C	II, III, VIII
MAT00N	Cálculo N	II, III, VIII
4º Período		
EBP105	Bioquímica II	V, VIII
EBP106	Bioquímica Experimental	V, VI, VIII
BLI027	Biologia Molecular	II, IV
EQUI105	Termodinâmica Química I	II, III, IV
MAT00E	Equações Diferenciais B	II, III e VIII
MAT013	Probabilidade e Estatística	II, III e VIII
QUI105	Química Analítica	V, VIII
QUI115	Química Analítica Experimental	V, VI
5º Período		
EBP107	Microbiologia Geral	II, V, VII, VIII
EBP108	Microbiologia Geral Experimental	II, V, VII, VIII
EBP109	Atividade da Água em Bioprocessos	II, III, IV, VIII

EBP110	Bioinformática	II, III, V, VII, VIII
EQI004	Fenômenos de Transporte I	I, II, III, IV, VIII
EQI107	Termodinâmica Química II	II, III, IV, VIII
IEPG10	Engenharia Econômica	IV, VIII
IRN001	Ciências do Ambiente	V, VI, VIII, VIII
<b>6º Período</b>		
EBP111	Biossegurança e Bioética	V, VI, VII, VIII
EBP112	Cinética Química e Projeto de Reatores para Bioprocessos	I, II, III, IV, VII, VIII
EBP113	Cultura de Células	V, VIII
EBP114	Engenharia Genética	II, III, V, VII, VIII
EQI013	Fenômenos de Transporte II	I, II, III, IV
EQI110	Materiais para a Indústria Química	III, IV, VII, VIII
EPR220	Higiene e Segurança do Trabalho	V, VI, VII, VIII
EQI113	Operações Unitárias I	II, III, IV, VIII
<b>7º Período</b>		
EBP115	Separação e Purificação de Biomoléculas	I, V, VI e VIII
EBP116	Separação e Purificação de Biomoléculas Experimental	I, V, VI e VIII
EBP117	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos 1	I, II, III, IV, VII, VIII
EBP118	Tecnologia Enzimática	I, IV, V, VI, VIII
EBP119	Engenharia Bioquímica	I, III e VIII
IEPG20	Introdução à Economia	V, VI, VII, VIII
EQI022	Fenômenos de Transporte III	II, III, IV, VIII
EQI115	Operações Unitárias II	II, III, IV, VIII
<b>8º Período</b>		
EBP120	Modelagem e Simulação de Bioprocessos	I, II, III, IV, VIII
EBP121	Laboratório de Engenharia de Bioprocessos 2	II, V e VI
EBP122	Microbiologia Industrial	I, V, VI, VII, VIII
EBP123	Microbiologia Industrial Experimental	I, V, VI, VII, VIII
EBP124	Tratamento de Resíduos	I, III, IV, V, VII

EQI118	Operações Unitárias III	II, III, IV, VIII
EQI054	Instalações na Indústria Química	II, III, IV, VI, VIII
-----	Optativa I	-----

9º Período		
EBP125	Instrumentação e Controle de Bioprocessos	II, III, IV, VIII
EBP126	Projetos em Bioprocessos	III, IV, VI e VIII
-----	Optativa II	-----

### 11.3. Elenco de disciplinas optativas

A Tabela 11.3 mostra o rol de disciplinas optativas do curso de Engenharia de Bioprocessos. Os discentes precisam cumprir, no mínimo, 96 horas-aula de disciplinas optativas. De forma geral, tais disciplinas possuem 48 horas-aula e o cumprimento de duas disciplinas com essa carga horária é suficiente. No entanto, determinadas disciplinas do rol possuem 32 ou 64 horas.

**Tabela 11.3** – Rol de disciplinas optativas

<b>Código</b>	<b>UNIDADES CURRICULARES</b>	<b>Carga Horária (Horas-aula)</b>
EBP01A	Planilhas Eletrônicas Avançadas com Aplicações na Engenharia de Bioprocessos	48
EBP02A	Fluidodinâmica Computacional Aplicada aos Bioprocessos	48
EBP03A	Introdução à Ciência de Dados	48
EBP04A	Inovação e Empreendedorismo	48
EBP05A	Tecnologia de Bebidas Fermentadas	48
EBP06A	Bioenergia	48
ADM01E	Empreendedorismo e Novos Negócios	48
ADM01F	Finanças – Conceitos e Aplicações	32
ADM02E	Empreendedorismo Social (Extensão)	48
ADM03E	Empreendedorismo Tecnológico (Extensão)	48
ADM04E	Empreendedorismo e Sustentabilidade	48

ADM08H	Psicologia: Processos Psicossociais Básicos: As Relações Indivíduo-Grupo	48
ADM51E	Gestão do Conhecimento	48
ADM54F	Finanças Comportamentais	32
ADM54H	Gestão de Carreira	32
EPR401	Processo de Desenvolvimento de Produtos	32
IEPG13	Custos Empresariais	48
IEPG01	Empreendedorismo e Inovação	48
IEPG05	Finanças para Executivos	48
IEPG07	Gestão da Qualidade	48
IEPG08	Gestão de Projetos	48
IEPG09	Planejamento e Controle da Produção	48
IEPG11	Gestão de Operações e Serviços	48
IEPG15	Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos	32
IEPG22	Administração Aplicada	32
LET007	Língua Brasileira de Sinais	48
LET014	Comunicação oral para fins acadêmicos	32
PGY050	Ergonomia	32

#### 11.4. Elenco de atividades extensionistas

As seguintes atividades possuem registro na UNIFEI e contabilizam como atividades extensionistas. Entende-se por extensão qualquer atividade que envolve e beneficie membros da comunidade externa à UNIFEI. Estágio, TCC e Iniciação Científica **não** contam como extensão. Os discentes devem se engajar obrigatoriamente em algumas das atividades extensionistas elencadas abaixo de tal forma a corresponder 10% da carga horária total da graduação.

- 1) Empresas juniores, como a INOVA Jr. UNIFEI
- 2) Projetos de competição tecnológica
- 3) ONG's, CATS e CAAI
- 4) Universidade Aberta
- 5) Projetos de apoio social e à diversidade

- 6) Bota pra fazer UNIFEI
- 7) Disciplinas extensionistas, como a TEX/IRN, ADM02E e ADM03E
- 8) Organização de palestras e seminários, desde que envolva membros externos
- 9) Quaisquer projetos de extensão registrados na PROEX/UNIFEI

### **11.5. Atividades Complementares propostas**

Denominam-se “Atividades Complementares” aquelas que possibilitam o desenvolvimento de habilidades e competências do discente dentro da universidade. Tais atividades têm por finalidade contribuir para que o discente tenha uma formação mais ampla, compreendendo atividades de âmbito cultural e também de ensino, pesquisa e extensão.

Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Por fim, para integralizar o Curso de Engenharia de Bioprocessos será exigido do discente a realização de no mínimo **64 horas-relógio** adicionais de Atividades Complementares. Esta carga horária poderá ser cumprida com atividades, tais como:

- **Atividades de ensino:** exercício de monitoria; participação em visita técnica; participação, com aprovação, em disciplinas de outros cursos, não abrangidas pela matriz curricular do curso de Engenharia de Bioprocessos.
- **Atividades de pesquisa:** iniciação científica; participação em eventos científicos; publicação de artigos em periódicos; grupos de estudo orientado.
- **Atividades de representação estudantil:** participação no diretório acadêmico; membro dos Conselhos Superiores ou Colegiado do curso.
- Outras atividades que o Colegiado do Curso considerar pertinente.

A contagem de carga horária de cada atividade se fará de acordo com a Tabela 11.4.

**Tabela 11.4 - Discriminação das atividades avaliadas para o cálculo da carga horária das atividades complementares.**

<b>Atividades</b>	<b>Carga horária</b>
<b>Atividades de ensino</b>	
Monitoria	20 h por disciplina
Visitas técnicas	5 h por visita
Disciplinas em outros cursos	Carga horária da disciplina
<b>Atividades de Pesquisa</b>	
Iniciação científica	90 h por projeto
Participação em eventos científicos	10 h por evento
Apresentação de resumo em congresso	5 h por apresentação
Apresentação oral em congresso	15 h por apresentação
Apresentação de trabalho completo em congresso	8 h por trabalho
Publicação de artigos em periódicos indexados	15 h por artigo
Publicação de artigos em periódicos não indexados	10 h por artigo
Grupo de estudos orientado	15 h por ano
<b>Atividade de Representação Estudantil</b>	
Participação no diretório acadêmico	15 h por ano
Membro dos Conselhos Superiores ou Colegiado do curso	15 h por mandato
<b>Outras atividades</b>	
Estágios extracurricular não-obrigatório	30 h por estágio
Membro de comissão organizadora de Evento reconhecido/aprovado/cadastrado na UNIFEI	15 h por evento
Minicursos ministrados em eventos acadêmicos	25 h por minicurso
Cursos, minicursos e oficinas	10 h por evento

## **11.6. Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**

### **11.6.1 Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório**

De acordo com a lei de Estágio Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, o Estágio Curricular é definido como sendo o ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos. Neste contexto, o Estágio Curricular permite o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho,

favorecendo o aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular.

O estágio curricular é obrigatório e faz parte do projeto pedagógico do curso de Engenharia de Bioprocessos e as condições para preencher os requisitos de estágio curricular, em consonância com a Lei de Estágio Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, seguem o Regulamento para Estágios de Discentes dos Cursos de Bacharelado da Universidade Federal de Itajubá, o qual encontra-se na Norma de Graduação vigente.

Para que a implementação do regulamento geral seja incorporada ao PPC do curso de Engenharia de Bioprocessos, define-se que:

- A carga horária cumprida por um discente em um Estágio Suplementar (não-obrigatório) é válida como Atividade Complementar ou Atividade de Extensão. A solicitação, juntamente com os devidos documentos comprobatórios, deverá ser encaminhada à coordenação do curso.

- Atividades realizadas pelos discentes em iniciações científicas, trabalho de conclusão de curso (TCC), monitorias, atividades de extensão e participação em projetos especiais não são consideradas equivalentes ao Estágio Supervisionado.

- A supervisão do estágio deverá ser realizada por profissional capacitado com conhecimentos na área do estágio.

- A orientação do estágio deverá ser realizada por um professor pertencente ao curso ao qual o aluno esteja matriculado.

- O discente pode solicitar a matricular no componente curricular de Estágio Supervisionado (estágio obrigatório) após ter concluído 60% de componentes curriculares obrigatórios da estrutura curricular do Curso de graduação em Engenharia de Bioprocessos.

- A carga horária mínima para consolidação da disciplina de Estágio Supervisionado é de 160 horas-aula, que deverá ser cumprida pelo discente durante a vigência do contrato de estágio.

- Fica previsto que para o discente que estiver no período de férias escolares ou estiver matriculado apenas em Estágio Supervisionado ou em Estágio Supervisionado e TCC, a jornada de trabalho poderá ser de até 40 (quarenta) horas semanais.

- O não cumprimento, por parte do discente, da entrega dos documentos necessários ao Coordenador de Estágio, implicará na não validação da integralização de carga horária. Ainda, o discente que for dispensado pela empresa por problemas de conduta, indisciplina ou atitudes antiéticas receberá nota zero (0,0) e será reprovado.

- O conceito final do estágio obrigatório será atribuído considerando os seguintes critérios:

- 1) Avaliação de campo feita pelo supervisor de estágio, o qual atribuirá uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), em números inteiros;

- 2) Avaliação do relatório de estágio feita pelo professor orientador, o qual atribuirá uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), em números inteiros;

- 3) As notas provenientes da avaliação de campo e do relatório de estágio serão enviadas ao Coordenador de Estágio via preenchimento de formulários estabelecidos pela Coordenação de estágios do curso.

- 4) A nota final do discente será a média aritmética entre a avaliação de campo e a avaliação do relatório de estágio.

Os casos omissos relacionados com estágios do curso serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Bioprocessos.

### **11.6.2 Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é obrigatório e está previsto na Norma de Graduação da UNIFEI para integralização dos cursos de graduação. O TCC tem como objetivo geral a síntese e integração dos conhecimentos abordados durante o curso de Engenharia de

Bioprocessos. Além disso, pretende-se que o TCC inicie o aluno à redação, apresentação, pesquisa e execução de temas científicos.

O TCC deverá ser realizado individualmente pelo aluno sob orientação de um professor pertencente ao quadro de docentes da UNIFEI, devendo resultar em um trabalho escrito no formato de monografia ou artigo científico aceito para publicação. O conteúdo pode abordar problemas especificamente da área de Engenharia de Bioprocessos quanto estar inserido em áreas relacionadas às disciplinas pertencentes a grade do curso (obrigatórias ou optativas).

O TCC é componente curricular obrigatório de 128 horas/aula, desenvolvido ao longo de dois períodos, em que o TCC1 corresponde ao primeiro semestre de matrícula, com 40% da carga horária total do TCC, e o TCC2 corresponde ao segundo semestre de matrícula, com 60% da carga horária total. O TCC1 consiste no desenvolvimento do projeto de pesquisa. O TCC2 consiste na elaboração do texto final do trabalho e apresentação oral para uma banca examinadora.

O discente poderá se matricular no componente curricular TCC1 após ter concluído 60% da carga horária de componentes curriculares obrigatórios da estrutura curricular do Curso de Graduação em Engenharia de Bioprocessos. Cumprido esse pré-requisito, o aluno deverá procurar o Coordenador de TCC no semestre anterior ao semestre em que pretende iniciar o TCC para obter informações sobre procedimentos, normas, prazos e regras do TCC.

A matrícula nos componentes curriculares TCC1 ou TCC2 deverá ser realizada conforme o período de matrícula das disciplinas estabelecido pelo calendário didático da Graduação, disponibilizado pela Universidade Federal de Itajubá - Campus Itajubá. O discente reprovado em TCC1 deverá se matricular em TCC1 novamente. Para se matricular em TCC2, o discente deverá ter cursado e ter sido aprovado em TCC1. Para a matrícula em TCC1 ou TCC2, o discente deverá entregar ao coordenador de TCC o formulário de matrícula.

Para o TCC1, o projeto de pesquisa deve seguir as normas da ABNT, contendo, no mínimo, a seguinte estrutura: Capa (contendo título, nome do aluno, nome do orientador, curso, local e

data); Resumo; Sumário; Introdução e Justificativa; Objetivos; Metodologia; Cronograma; Referências Bibliográficas. A avaliação do TCC1 será feita pelo professor orientador, utilizando o Formulário I, o qual atribuirá uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), em números inteiros. O discente deve entregar ao professor orientador, com no mínimo um mês antes da data limite de término do prazo do TCC1, o projeto de pesquisa em arquivo Microsoft Word (ou compatível) para avaliação. O discente deve realizar as alterações no projeto sugeridas pelo professor orientador (se houver). Por fim, o discente deve enviar à coordenação de TCC a versão final do projeto (em formato pdf) e a ficha de avaliação assinada pelo professor orientador (em formato pdf). Fica estabelecida como data limite ao TCC1 o último dia de aulas, segundo o calendário didático da Graduação vigente, do semestre em que o aluno estiver matriculado no referido componente curricular.

O componente curricular TCC2 poderá ser no formato de monografia ou artigo científico aceito para publicação. A monografia deve ser elaborada individualmente pelo discente sob a supervisão do docente orientador e um co-orientador (opcional), devendo adotar o formato de um trabalho escrito conforme metodologia de pesquisa científica e as normas da ABNT, contendo, obrigatoriamente, a seguinte estrutura: Capa (contendo título, nome do aluno, nome do orientador, curso, local e data); Resumo; Sumário; Introdução; Objetivos; Revisão Bibliográfica; Metodologia; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências Bibliográficas. Para o caso de TCC2 no formato de artigo, serão aceitos trabalhos de pesquisa aceitos para publicação segundo classificação Capes com Qualis A, B ou C, cujos autores sejam limitados aos discentes orientados do TCC e aos orientadores.

Para a avaliação do TCC2, o aluno deve entregar aos membros da banca, com pelo menos uma semana de antecedência da data da apresentação oral, uma versão digital do texto final da monografia ou artigo aceito para publicação. A banca deverá ser composta pelo professor orientador e mais dois avaliadores com titulação mínima de graduação. A apresentação oral deverá ser realizada em sessão pública, na qual o aluno fará a exposição das atividades desenvolvidas,

com auxílio de recursos audiovisuais. A apresentação deverá ser realizada dentro de um período de 30 minutos. Cada integrante da banca avaliadora terá um tempo máximo de 30 minutos para fazer a arguição do trabalho, após o término da apresentação do aluno. Logo após o período de arguição, a banca avaliadora se reunirá, em reservado, e cada integrante dará uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), em números inteiros. A nota final do TCC2 do aluno será a média aritmética das notas fornecidas pelos avaliadores. O aluno aprovado em TCC2 terá o prazo de sete dias, a contar da data de defesa, para entrega da monografia com as correções recomendadas pela banca examinadora. O texto final da monografia deverá ser entregue em formato pdf para a coordenação de TCC. No caso do formato na forma artigo científico aceito, o aluno aprovado em TCC2 terá o prazo de sete dias, a contar da data de defesa, para entrega do texto em formato pdf. O não cumprimento da entrega do texto final à Coordenação de TCC, dentro do prazo estipulado, implicará na reprovação do aluno.

Trabalhos de Iniciação Científica já concluídos e relatórios de estágio não serão validados como TCC. O aluno que não cumprir os prazos estabelecidos pelo Coordenador de TCC será reprovado automaticamente. Outras informações constam na Norma de Graduação vigente da UNIFEI. Os casos omissos no Regulamento serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Bioprocessos.

## Formulário 1. Critérios para avaliação do projeto de pesquisa do TCC

### AVALIAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA DO TCC Engenharia de Bioprocessos

Aluno: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_

Título: \_\_\_\_\_

O projeto de pesquisa apresenta estrutura textual com formatação adequada?

sim  não

Sugestão:

O projeto de pesquisa apresenta clareza e ordenação de ideias?

sim  não

Sugestão:

A fundamentação teórica está adequada?

sim  não

Sugestão:

O projeto de pesquisa apresenta coerência entre objetivos e metodologia?

sim  não

Sugestão:

O projeto de pesquisa apresentou bibliografia adequada?

sim  não

Sugestão:

Existe viabilidade na execução do projeto de pesquisa?

sim  não

Sugestão:

APROVADO  REPROVADO

NOTA: \_\_\_\_\_

Itajubá, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Professor orientador

### 11.7. As 4 trilhas de conhecimento

As trilhas de conhecimento são uma sequência de disciplinas e atividades que pertencem a uma mesma área dentro da Engenharia de Bioprocessos. Elas servem para orientar docentes e discentes a respeito de quais disciplinas e atividades são essenciais para, por exemplo, ser viável a pesquisa em uma determinada área ou algum TCC aplicado de forma mais específica.

a) **Biotecnologia** - EBP102, QUI021, EBP103, EBP105, EBP106, BLI027, EBP107, EBP108, EBP109, EBP111, EBP113, EBP114, EBP115, EBP116, EBP118, EBP119, EBP122, EBP123

b) **Engenharia de Processos Industriais** – EBP104, EQI105, EQI107, EQI004, EBP112, EQI113, EQI013, EQI115, EQI022, EBP117, EBP120, EBP121, EQI118, EQI054, EBP125, EBP126

c) **Indústria 4.0 e Simulação de Processos** – CCO016, DES006, EBP104, EBP110, EBP112, EBP114, EBP120, EBP125, EBP01A, EBP02A, EBP03A

d) **Gestão e Empreendedorismo** – Disciplinas e atividades presentes na Formação Complementar em Empreendedorismo, oferecida pelo IEPG.

## 11.8. Ementário do curso

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EBP101
Período 1	Teórica 32	Prática 0	Total 32	Equivalências EBP001
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos	Co-requisitos	Créditos 2	
OBJETIVOS				
<p>- Apresentar aos alunos ingressantes temas de pesquisa de interesse atual e as perspectivas da carreira profissional para o Engenheiro de Bioprocessos com foco no projeto pedagógico do curso.</p> <p>- Desenvolver no futuro engenheiro a prática de forma reflexiva e um exame crítico constante dos paradigmas e crenças que determinam as práticas das engenharias.</p>				
EMENTA				
<p>Introdução à Engenharia de Bioprocessos; processo fermentativos; processos enzimáticos; exemplo de um bioprocessos industrial: produção de etanol; seminários sobre diversos bioprocessos</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. <b>Biotecnologia Industrial: Fundamentos</b>, São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda, 2005.</p> <p>LIMA, U. de A. <b>Biotecnologia Industrial: processos fermentativos e enzimáticos</b>. São Paulo: Blucher, 2001. v. 3.</p> <p>AQUARONE, E. <b>Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos</b>. São Paulo: Blucher, 2001. v. 4.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>COELHO, M. A. Z.; SALGADO, A. M.; RIBEIRO, B. D. <b>Tecnologia Enzimática</b>. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2008.</p> <p>BASTOS, R. G. <b>Tecnologia das Fermentações: Fundamentos de bioprocessos</b>. São Carlos: EdUFSCar, 2010.</p> <p>ALBERTS, B. <b>Biologia Molecular da Célula</b>, 5ª Ed., Porto Alegre, Artmed, 2010.</p> <p>NELSON, D. L.; COX, M. M. <b>Princípios de Bioquímica de Lehninger</b>. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 1273 p. Edição Comemorativa 25 Anos.</p> <p>SCHMIDELL, W. <b>Biotecnologia industrial: engenharia bioquímica</b>. São Paulo: Blucher, 2001. v. 2.</p>				

FUNDAMENTOS DE BIOLOGIA CELULAR				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EBP102
Período 1	Teórica 32	Prática 0	Total 32	Equivalências
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos	Co-requisitos	Créditos 2	
OBJETIVOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a célula como unidade fundamental de estudo na organização de sistemas biológicos.</li> <li>- Compreender o funcionamento celular e seus mecanismos de interação e comunicação entre os diferentes tipos celulares.</li> <li>- Conhecer o funcionamento das principais ferramentas de estudo de sistemas biológicos ao nível celular.</li> </ul>				
EMENTA				
<p>Introdução à biologia celular; métodos de estudo da célula; organização celular procariota, eucariota: animal e vegetal; biomembranas: estrutura e transporte; sistema de endomembranas; citoesqueleto; núcleo celular; ciclo celular; divisão celular; apoptose; necrose; comunicação celular.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>ALBERTS, B. et al. <b>Biologia Molecular da Célula</b>, 5ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2010.  ALBERTS, B. et al. <b>Fundamentos da Biologia Celular</b>, 3ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2011.  DE ROBERTIS, E., HIB, J. <b>Bases da Biologia Celular e Molecular</b>, 4ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>BOLSOVER, S.R., HYAMS, J.S., SHEPHARD, E.A., WHITE, H.A., WIEDEMANN, C.G. <b>Biologia Celular</b>, 2ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.  JUNQUEIRA, L., CARNEIRO, J. <b>Biologia Celular e Molecular</b>, 9ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.  LODISH, et al. <b>Biologia Celular e molecular</b>, 4ª ed., São Paulo: Revinter, 2002.  MAILLET, M. <b>Biologia Celular</b>, 8ª ed., São Paulo: Santos Editora, 2003.  POLLARD, T.D., EARNSHAW, W.C. <b>Biologia Celular</b>, São Paulo: Elsevier, 2006.</p>				

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ORGANIZAÇÕES				
Currículo 2023	Carga Horária			Código ADM51H
Período 1	Teórica 48	Prática 0	Total 48	Equivalências
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos	Co-requisitos	Créditos 3	
OBJETIVOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender a influência da ciência e da técnica na evolução das sociedades, assim como os condicionamentos históricos e sociais na criação científica e tecnológica.</li> <li>- Analisar e valorar as repercussões sociais, econômicas, políticas e éticas das atividades científica e tecnológica e de engenharia.</li> <li>- Utilizar os conhecimentos sobre as relações existentes entre Gestão, Organizações, ciência, tecnologia e sociedade para compreender melhor os problemas do mundo em que vivemos.</li> <li>- Buscar soluções e adotar posições baseadas nos juízos de valor livre e responsavelmente assumidos.</li> <li>- Apreciar e valorar criticamente as potencialidades e as limitações da ciência e da tecnologia para proporcionar maior grau de consciência e de bem-estar individual e coletivo.</li> </ul>				
EMENTA				
<p>O que é CTS; definições de ciência, tecnologia e técnica; revolução industrial; inovação: definições, estratégias; teoria Schumpeteriana do desenvolvimento capitalista; destruição criativa, ciclo e crises; relações entre inovação, crescimento, desenvolvimento; políticas públicas, regulamentação e instrumentos; políticas científicas e tecnológicas no Brasil; incubadoras, parques, polos, sistemas e arranjos produtivos regionais, locais, relações universidade-empresa; inovação social; desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento social; sociedade tecnológica e suas implicações; as imagens da tecnologia; as noções de risco e de impacto tecnológico; modelos de produção e modelos de sociedade; desafios contemporâneos; influências da ciência e da tecnologia na organização social.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BAUMANN, Zygmunt. <b>Globalização: as consequências humanas</b>. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editores, 1999.</p> <p>BAZZO, Walter Antonio. <b>Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica</b>. Florianópolis: Edufsc, 1998.</p> <p>CHASSOT, Attico. <b>A ciência através dos tempos</b>. São Paulo: Moderna, 1994.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>BIJKER, Wiebe E. <b>The social construction of technological systems</b>. London: MIT press, 1997.</p> <p>LATOURETTE, B. <b>Ciencia en acción</b>. Barcelona: Labor, 1992.</p> <p>LATOURETTE, B. <b>Reagregando o Social - uma introdução à teoria Ator-Rede</b>. Salvador-Bauru: [s.n.], 2012.</p> <p>SCHUMPETER, J. <b>A Teoria do Desenvolvimento Econômico</b>. São Paulo: Abril Cultural, 1982.</p> <p>AUDY, J.; MOROSINI, M. (Orgs.) <b>Inovação e Empreendedorismo na Universidade</b>. Porto Alegre: Editora PUCRS, 2006.</p>				

FUNDAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO				
Currículo 2023	Carga Horária			Código CCO016
Período 1	Teórica 32	Prática 32	Total 64	Equivalências
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos	Co-requisitos	Créditos 4	
OBJETIVOS				
<p>A disciplina deverá preparar os alunos dos cursos da Unifei para o desenvolvimento e implementação de <i>softwares</i>, através de linguagens de programação de médio nível, como a Linguagem C. Dessa forma, ao finalizarem esta disciplina, os alunos estarão habilitados a conceber, definir, projetar, implementar e validar programas envolvendo as atividades de computação, bem como utilizar os conceitos adquiridos nesta disciplina em suas atividades de iniciação científica e / ou pesquisa.</p>				
EMENTA				
<p>Conceitos gerais; tipos de dados e algoritmos; organização de programas; programação <i>top down</i>; programação estruturada; introdução à linguagem de programação; funções; arranjos unidimensionais e multidimensionais; estruturas heterogêneas de dados; apontadores memória dinâmica; arquivos; sequenciais e aleatórios; gráficos; estudo de caso.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>ASCÊNCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. <b>Fundamentos da programação de computadores:</b> Algoritmos, Pascal e C/C++. São Paulo: Prentice Hall, 2002.</p> <p>KERNIGHAN, B. W; RITCHIE, D. M. <b>CA Linguagem de programação.</b> Porto Alegre: Campus, 1986.</p> <p>SCHILDT, H. <b>C: completo e total.</b> São Paulo: Makron Books do Brasil/McGraw-Hill, 1991.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>FARRER, H. <b>Programação estruturada de computadores:</b> algoritmos estruturados. 3ª ed. Rio de Janeiro: L.T.C, 2010.</p> <p>ZIVIANI, N. <b>Projeto de algoritmos:</b> com implementação em Pascal e C. 3ª rev. ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2013.</p> <p>SCHEID, F. <b>Computadores e Programação.</b> São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1984.</p> <p>SCHEID, F. <b>Introdução à Ciência dos Computadores.</b> São Paulo: McGraw-Hill, 1971.</p> <p>PAULA FILHO, W. P. <b>Engenharia de Software:</b> fundamentos, métodos e padrões. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.</p>				

<b>CÁLCULO A</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> MAT00A
<b>Período</b> 1	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> MAT001
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
Identificar e resolver problemas que envolvam os conceitos de limite, continuidade, derivação e integração de funções de uma variável real.				
<b>EMENTA</b>				
Funções; limite e continuidade; derivada e integral.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>STEWART, J., <b>Cálculo</b>, Volume 1, 5a Edição, Editora Thomson, 2006.  GUIDORIZZI, H. L., <b>Um Curso de Cálculo</b>, Vol I, LTC, 2002.  GUIDORIZZI, H. L., <b>Um Curso de Cálculo</b>, Vol II, LTC, 2002.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>FLEMMING, D. M., GONÇALVES, M. B., <b>Cálculo A</b>, Prentice Hall, 2006.  MUNEM, M. A; FOULIS, D. J. <b>Cálculo</b>. v.1, Editora Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.  SWOKOWSKI, E. W., <b>Cálculo com geometria analítica</b>. v. 1, Editora Makron Books, 2ª edição, 1995.  AVILA, G., <b>Calculo 1 - Funções de uma Variável</b>. v. 1, Editora L.T.C, 6ª Ed.,1994.  BOULOS, P., <b>Introdução ao Cálculo: Cálculo diferencial</b>. v. 1, Editora São Paulo: Edgard Blucher, 1983.</p>				

<b>QUÍMICA GERAL</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> QUI016
<b>Período</b> 1	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b>
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 2	
<b>OBJETIVOS</b>				
O aluno será levado a compreender a natureza dos fenômenos químicos de transformação da matéria.				
<b>EMENTA</b>				
Base da teoria atômica; estequiometria; reações químicas; fundamentos de ligação química; gases; líquidos e soluções; ácido e bases; fundamentos do equilíbrio químico; aspectos cinéticos e termodinâmicos das reações químicas e noções de eletroquímica.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>ATKINS, P.; JONES, L. <b>Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente</b>. 5ª ed, Bookman, 2012.</p> <p>MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. <b>Química: Um Curso Universitário</b>. Tradução da 4ª ed. Norte-americana, Edgar Blucher, 1993.</p> <p>BROWN, T. L.; LEMAY Jr, H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R. <b>Química: A Ciência Central</b>. 9ª ed., Pearson Prentice Hall, 2005.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>KOTZ, J. C., TREICHEL Jr., P. M. <b>Química Geral 2 e Reações Químicas</b>, vol. 2, tradução da 5ª ed. Norte-americana, Cengage Learning, 2008.</p> <p>RUSSELL, J. B. <b>Química Geral</b>, vol.1, 2ª ed., Pearson e Makron Books, 1994.</p> <p>RUSSELL, J. B. <b>Química Geral</b>, vol.2, 2ª ed., Pearson e Makron Books, 1994.</p> <p>TOMA, H. E. <b>Estrutura Atômica, Ligações e Estereoquímica</b>, 1ª ed., Blucher, 2013.</p> <p>TOMA, H. E. <b>Energia, Estados e Transformações Químicas</b>, 1ª ed., Blucher, 2013.</p>				

<b>QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> QUI113
<b>Período</b> 1	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 32	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b> QUI017
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 1	
<b>OBJETIVOS</b>				
O aluno será levado a compreender a natureza dos processos químicos de transformação da matéria e será treinado a conduzir os principais procedimentos práticos em um laboratório.				
<b>EMENTA</b>				
Noções de segurança em laboratório; introdução às técnicas de laboratório; reações químicas; estequiometria; preparo e padronização de soluções; cinética química; equilíbrio químico e eletroquímica.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<b>Básica:</b>				
ATKINS, P.; JONES, L. <b>Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente</b> . 5ªed., Bookman, 2012.				
CHRISPINO, A.; FARIA, P. <b>Manual de Química Experimental</b> . 1ª ed., Átomo, 2010.				
BROWN, T. L.; LEMAY Jr, H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R. <b>Química: A Ciência Central</b> . 9ª ed., Pearson Prentice Hall, 2005.				
<b>Complementar:</b>				
MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. <b>Química: Um Curso Universitário</b> . Tradução da 4ª ed. Norte americana, Edgar Blucher, 1993.				
KOTZ, J. C., TREICHEL Jr., P. M. <b>Química Geral 2 e Reações Químicas</b> , vol. 2, tradução da 5ªed. Norte-americana, Cengage Learning, 2008.				
RUSSELL, J. B. <b>Química Geral</b> , vol.1, 2ª ed., Pearson e Makron Books, 1994.				
RUSSELL, J. B. <b>Química Geral</b> , vol.2, 2ª ed., Pearson e Makron Books, 1994.				
FONSECA, J. C. L. <b>Manual de Gerenciamento de Resíduos Perigosos</b> . 1ª ed., Cultura Acadêmica, 2009.				

<b>DESENHO TÉCNICO BÁSICO</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> DES005
<b>Período</b> 2	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 32	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b> DES201 BAC003
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 2	
<b>OBJETIVOS</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender e aplicar as normas técnicas relacionadas ao desenho técnico.</li> <li>- Contribuir para o desenvolvimento do raciocínio espacial.</li> <li>- Promover e desenvolver nos alunos a capacidade de realizar leituras, interpretar e representar graficamente objetos em projeção, segundo as normas existentes.</li> <li>- Estimular hábitos como: disciplina de trabalho e estudo, precisão, esmero e ordenação.</li> <li>- Manusear adequadamente os instrumentos utilizados em desenho técnico.</li> </ul>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Normas gerais do desenho técnico; normas para projeções ortogonais no primeiro e terceiro diedro; normas para cotagem; vistas auxiliares; representação de cortes e secções de peças; desenho em perspectiva.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>RIBEIRO, C. A.; PERES, M.P.; IZIDORO, N. <b>Curso de Desenho Técnico e Autocad</b>. Ed. Pearson, 2013.</p> <p>MANFÉ, G., POZZA, R., SCARATO, G. <b>Desenho Técnico Mecânico</b>. Ed. Hemus, 1980.</p> <p>PROVENZA, F. <b>Desenhista de Maquinas</b>. Editora Escola Pro-tec, 46ª Ed., 1991.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>FRENCH, T.E., VIERCK, C., J. <b>Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica</b>. Ed. Globo, 1995.</p> <p>ESCOLA PRO-TEC. <b>Desenhista de Máquinas</b>, Ed. Provenza, 1991.</p> <p>SILVA, A., RIBEIRO, C., T., DIAS, J., SOUSA, L. <b>Desenho Técnico Moderno</b>. Ed. Globo, 1995.</p> <p>ESTEPHANIO, C. <b>Desenho Técnico: Uma Linguagem Básica</b>. Ed. Independente, 1994.</p> <p>BACHMANN, A.; FORBERG, R. <b>Desenho Técnico</b>. Editora Globo, 2ª Ed., 1976.</p>				

<b>FÍSICA I</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> FIS210
<b>Período</b> 2	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> FIS203
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> MAT00A ou MAT001	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Através do estudo de situações problema, aprofundar os conhecimentos dos alunos em conceitos da física.</li> <li>- Introduzir aos alunos o conceito de momento de inércia e momento angular.</li> <li>- Estudar rotações de corpos rígidos.</li> </ul>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Cinemática: movimentos em uma, duas e três dimensões; movimento parabólico e circular; dinâmica da partícula: leis de Newton; trabalho e energia; conservação de energia; momento linear; colisões; cinemática e dinâmica da rotação.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>RESNICK, R; HALLIDAY, R. <b>Fundamentos de Física 1: Mecânica</b>. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1991. v. 1. 300 p. Vol.1.</p> <p>RESNICK, R; HALLIDAY, D. <b>Física 1</b>. 4 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984. 4 v. 343 p.</p> <p>SERWAY, R.A, <b>Física para Cientistas e Engenheiros</b>. Editora: LTC 1996.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>TIPLER, Paul A. <b>Física: volume 1B</b>. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984. v.1b. [100].</p> <p>YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. <b>Física I: mecânica</b>. 12 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008. 403 p. ISBN 978-85-88639-30-0.</p> <p>NUSSENZVEIG, H. Moyses. <b>Curso de Física Básica: volume 1 (1.ed.): Mecânica</b>. 1.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1981. v. 1. 338 p.</p> <p>ALONSO M., Finn. <b>Física: um curso básico</b>. E.J. 2 10 Editora: Edgar Blucher 2004.</p> <p>RESNICK D., WALKER R. <b>Fundamentos da Física - Mecânica Halliday</b>, 1 Sétima Livros Técnicos e Científicos, 2006.</p>				

<b>FÍSICA EXPERIMENTAL I</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> FIS212
<b>Período</b> 2	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 32	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b>
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b> FIS210	<b>Créditos</b> 2	
<b>OBJETIVOS</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Através do estudo de situações problema, aprofundar os conhecimentos dos alunos em conceitos como inércia, força, trabalho, energia, momento linear e torque.</li> <li>- Trabalhar com as Leis de Newton na forma vetorial. Introduzir aos alunos o conceito de momento de inércia e momento angular.</li> <li>- Estudar rotações de corpos rígidos.</li> </ul>				
<b>EMENTA</b>				
Instrumentos de medição; medição de grandezas físicas; incerteza de medição; propagação de erros; gráficos; experimentos de mecânica newtoniana;				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>RESNICK, R; HALLIDAY, R. <b>Fundamentos de Física 1: Mecânica</b>. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1991. v.1. 300 p. Vol.1.</p> <p>RESNICK, R; HALLIDAY, D. <b>Física 1</b>. 4 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984. 4v. 343 p.</p> <p>SERWAY, R.A, <b>Física para Cientistas e Engenheiros</b>. Editora: LTC 1996</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>TIPLER, Paul A. <b>Física: volume 1B</b>. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984. v.1b. [100].</p> <p>YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. <b>Física I: mecânica</b>. 12 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008. 403 p. ISBN 978-85-88639-30-0.</p> <p>NUSSENZVEIG, H. Moyses. <b>Curso de Física Básica: volume 1 (1.ed.): Mecânica</b>. 1.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1981. v. 1. 338 p.</p> <p>ALONSO M., Finn. <b>Física: um curso básico</b>. E.J. 2 10 Editora: Edgar Blucher 2004.</p> <p>RESNICK D., WALKER R. <b>Fundamentos da Física - Mecânica Halliday</b>, 1 Sétima Livros Técnicos e Científicos, 2006.</p>				

ESCRITA ACADÊMICO-CIENTÍFICA				
Currículo 2023	Carga Horária			Código LET013
Período 2	Teórica 32	Prática 0	Total 32	Equivalências LET016
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos	Co-requisitos	Créditos 2	
OBJETIVOS				
<p>Ao concluir a disciplina, o(a) estudante deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, analisar e produzir textos, dentre os diversos gêneros textuais existentes no universo acadêmico;</li> <li>- Compreender e empregar adequadamente as normas de formatação e escrita na produção de gêneros textuais acadêmico-científicos;</li> <li>- Analisar e interpretar textos, temas e situações de forma crítica, estabelecendo relações com a realidade e os processos de comunicação;</li> <li>- Compreender a construção discursiva dos textos acadêmico-científicos bem como as relações entre plágio e autoria nesses textos.</li> </ul>				
EMENTA				
<p>Estrutura, organização, planejamento e produção de textos acadêmico-científicos; linguagem, discurso, autoria e plágio na escrita acadêmica; normas da ABNT; gêneros textuais escritos: resumo acadêmico, relatório, artigo científico e projeto de pesquisa.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>EMEDIATO, Wander, <b>A fórmula do texto</b>, Editora Geração Editorial, (2008).            KOCH, Ingedore Villaça; ELIAS, Vanda Maria, <b>Ler e escrever: estratégias de produção textual</b>, Editora Contexto, 2a. edição, (2010).            Thelma de Carvalho Guimarães, <b>Comunicação e Linguagem</b>, Editora Pearson, (2012).</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>MARCUSCHI, Luiz Antônio, <b>Produção textual, análise de gêneros e compreensão</b>, Editora Parábola, 3ª. edição, (2008).            MACHADO, Anna Rachel; LOUSADA, Eliane; ABREU-TARDELLI, Lilia Santos, <b>Resumo</b>, Editora Parábola, (2004).            MACHADO, Anna Rachel; LOUSADA, Eliane; ABREU-TARDELLI, Lilia Santos, <b>Resenha</b>, Editora Parábola, (2004).            GARCIA, Othon Moacir, <b>Comunicação em prosa moderna</b>, Editora FGV, (2000).            MARQUES, Mario Osorio, <b>Escrever e preciso: o princípio da pesquisa</b>, Editora Unijui-Inep, (2006).</p>				

<b>CÁLCULO B</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> MAT00B
<b>Período</b> 2	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> MAT002
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> MAT00A ou MAT001	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
Identificar e resolver problemas que envolvam os conceitos de equações paramétricas e coordenadas polares, geometria analítica, funções vetoriais, funções de várias variáveis e derivadas parciais.				
<b>EMENTA</b>				
Geometria analítica; funções vetoriais; funções de várias variáveis e derivadas parciais.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>STEWART, J., <b>Cálculo</b>, Volume 1, 5a Edição, Editora Thomson, 2006.  GUIDORIZZI, H. L., <b>Um Curso de Cálculo</b>, Vol I, LTC, 2002.  FLEMMING, D. M., GONÇALVES, M. B., <b>Cálculo A</b>, Prentice Hall, 2006.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., <b>Cálculo</b>, Volume 1, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.  SWOKOWSKI, E. W., <b>Cálculo com geometria analítica</b>, Volume 1, 2ª Edição, São Paulo: Makron Books, 1995.  AVILA, G., <b>Cálculo 1: Funções de uma Variável</b>, Volume 1, 6ª Edição, Rio de Janeiro: L.T.C, 1994.  BOULOS, P., <b>Introdução ao Cálculo</b>, Volume 1, São Paulo: Edgard Blücher, 1973.  LEITHOLD, L., <b>O cálculo com geometria analítica</b>, Volumes 1 e 2, 2ª Edição, São Paulo: Harper &amp; How do Brasil, 1982.</p>				

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS A				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> MAT00D
<b>Período</b> 2	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> MAT021
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> MAT00A ou MAT001	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
OBJETIVOS				
<p>Identificar e resolver problemas que envolvam os conceitos de equações diferenciais ordinárias de primeira e segunda ordem, bem como de ordem n e de sistemas de equações diferenciais de primeira ordem e que envolvam solução numérica de equações diferenciais ordinárias.</p>				
EMENTA				
<p>Equações diferenciais de primeira ordem; equações diferenciais de segunda ordem; equações diferenciais de ordem n; sistemas de equações diferenciais de primeira ordem e solução numérica de equações diferenciais ordinárias.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BOYCE, W. E., DIPRIMA, R. C., <b>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno</b>, 7ª Edição, LTC, 2002.</p> <p>KREIDER, D. L., KÜLLER, R. G., OSTBERG, D. R., <b>Equações Diferenciais</b>, Edgard Blücher, 2002.</p> <p>DE FIGUEIREDO, D. G., <b>Equações Diferenciais Aplicadas</b>, Coleção Matemática Universitária IMPA, Rio de Janeiro, 2001.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>ZILL, D. G., CULLEN, M. R., <b>Equações diferenciais</b>, 3ª Edição, São Paulo: Makron Books, 2003.</p> <p>BRANNAN, J. R., BOYCE, W. E., <b>Equações diferenciais: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações</b>, Rio de Janeiro: LTC, 2008.</p> <p>OERING, C. I., LOPES, A. O., <b>Equações diferenciais ordinárias</b>, 3ª Edição, Rio de Janeiro: IMPA, 2008.</p> <p>CHICONE, C., <i>Ordinary differential equations with applications</i>, 2nd Ed., Missouri: Springer, 2006.</p> <p>PERKO, L., <i>Differential equations and dynamical systems</i>, 3rd Ed., New York: Springer, 2001.</p>				

<b>QUÍMICA BIO-ORGÂNICA</b>				
<b>Currículo 2023</b>	<b>Carga Horária</b>			<b>Código QUI021</b>
<b>Período 2</b>	<b>Teórica 64</b>	<b>Prática 0</b>	<b>Total 64</b>	<b>Equivalências QUI022</b>
<b>Tipo Obrigatória</b>	<b>Pré-requisitos QUI016 (parcial)</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos 4</b>	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>Introduzir ao aluno de Engenharia os conceitos básicos da Química Orgânica. Identificar e diferenciar a reatividade de compostos orgânicos. Identificar os reagentes e ou condições necessárias, bem como os mecanismos para as respectivas interconversões.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Formas de representação dos compostos de carbono; principais grupos funcionais na química orgânica: hidrocarbonetos, oxigenados e nitrogenados; efeitos eletrônicos e mesoméricos (ressonância); estereoquímica; reações orgânicas.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B., <b>Química Orgânica</b>, vol. 1, Livros Técnicos e Científicos, 10ª Ed., 2013.</p> <p>VOLLHARDT, P.; SCHORE, N. E., <b>Química Orgânica: Estrutura e Função</b>, Editora Bookman, 6ª ed., 2013.</p> <p>BRUICE, P. Y., <b>Química Orgânica</b>, vol. 1, Editora Pearson Prentice Hall, 4ª ed., 2006.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>ALLINGER, N. L.; CAVA, M. P.; JONGH, D. C., <b>Química Orgânica</b>, Editora Briguiet, 2ª Ed., 1978</p> <p>SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J., <b>Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos</b>, 7ª ed., LTC, 2006.</p> <p>MORRISON, R.; BOYD, R. N., <b>Organic Chemistry</b>, Editora Allyn and Bacon, 1959.</p> <p>CAMPOS, M. M., <b>Fundamentos de Química Orgânica</b>, Editora Edgard Blucher, 1980.</p> <p>REUSCH, W. A., <b>Química Orgânica</b>, vol. 2, Editora McGraw-Hill, 1980.</p>				

<b>BIOQUÍMICA I</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP103
<b>Período</b> 3	<b>Teórica</b> 32	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b> EBP033
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP101 QUI021 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 2	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>- Propiciar ao aluno conhecimentos básicos em bioquímica, enfatizando a estrutura e as funções das biomoléculas.</p> <p>- Fornecer ao aluno embasamento para as disciplinas dos próximos semestres, em especial aquelas ligadas à aplicação de enzimas, microbiologia e separações.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Introdução à bioquímica; equilíbrio ácido-base em solução; solução tampão; aminoácidos e peptídeos; proteínas; enzimas; carboidratos; lipídeos e membranas; ácidos nucleicos.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>Nelson, David L; Cox, Michael M.; <b>Princípios de Bioquímica de Lehninger</b>. 5a ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 1273 p.</p> <p>Voet, Donald; Voet, Judith G.; <b>Bioquímica</b>. 4a ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 1481 p.</p> <p>Marzocco, Anita; Torres, Bayardo B.; <b>Bioquímica básica</b>. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 386 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>Berg, Jeremy M; Tymoczko, John L; Stryer, Lubert. <b>Bioquímica</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 1114 p.</p> <p>Campbell, Mary K.; Farrell, Shawn O.; <b>Bioquímica (Combo)</b>. São Paulo: Cengage Learning; 2007, 916 p.</p> <p>Raw, T; Freedman, A; Mennucci, L. <b>Bioquímica: Fundamentos para as Ciências Biomédicas</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981, 387 p. Vol.1.</p> <p>Raw, I; Freedman, A; Mennucci, L. <b>Bioquímica: Fundamentos para as Ciências Biomédicas</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981, 368 p. Vol.2.</p> <p>Tymoczko, John L; Berg, Jeremy M; Stryer, Lubert. <b>Bioquímica fundamental</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 748 p.</p>				

<b>PRINCÍPIOS E CÁLCULOS ELEMENTARES DA ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP104 (Módulo)
<b>Período</b> 3	<b>Teórica</b> 48	<b>Prática</b> 16	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> EBP038
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP001 MAT00A (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>A Engenharia de Bioprocessos visa implementar de maneira sistemática e racional, geralmente na escala industrial, todo o conhecimento adquirido em Bioquímica e Microbiologia. E para atender a essa demanda, os bioprocessos deverão ser conduzidos em operações unitárias industriais. Esses equipamentos, quando unidos, constituem uma biorrefinaria ou qualquer planta industrial que se fundamenta em bioprocessos.</p> <p>Esta disciplina visa fornecer conhecimentos sobre como equacionar fluxogramas de plantas industriais onde ocorrem bioprocessos diversos, como fermentações, preparo de mostos industriais, mistura de fluidos termicamente diferentes, processos enzimáticos, demandas energéticas para manter temperaturas, entre outros. Essas equações surgem de princípios de conservação de massa e energia. Tais equações, quando resolvidas, fornecerão as respostas necessárias para a tomada de decisão do Engenheiro de Bioprocessos, como a composição de uma certa corrente de processo e sua temperatura. Permitem também obter modelos matemáticos que governam o desempenho de uma planta industrial.</p> <p>Considerando a era 4.0 das indústrias, essa disciplina obrigatória contempla 16 horas práticas para automatizar as principais equações de balanços de massa e energia em planilhas eletrônicas, dada exigência massiva do mercado de trabalho. O aluno poderá alterar valores, interpretar resultados, propor soluções e verificar sensibilidade de algumas variáveis de processo, tudo pelo uso de planilhas automatizadas criadas por ele próprio sob a supervisão do docente.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Grandezas, dimensões e unidades na Engenharia de Bioprocessos; conversão de unidades; balanços de massa na indústria de bioprocessos; balanços de massa em processos com reação química; termodinâmica básica; balanços de energia na indústria de bioprocessos; aplicação de balanços de massa e energia em disciplinas posteriores; <i>data sheets</i>; aulas práticas para automatização de cálculos em planilhas eletrônicas.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b>  DORAN, P. M. <b>Bioprocess engineering principles</b>. Waltham: Elsevier, 2013.  SCHMIDELL, W. <b>Biotecnologia industrial: engenharia bioquímica</b>. São Paulo: Blucher, 2001. v. 2.  FELDER, R. M., ROUSSEAU, W. <b>Princípios elementares dos processos químicos</b>. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 3ª Edição, 2005.</p> <p><b>Complementar:</b>  LIMA, U. A. <b>Biotecnologia Industrial: processos fermentativos e enzimáticos</b>. São Paulo: Blucher, 2001. v. 3.  AQUARONE, E. <b>Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos</b>. São Paulo: Blucher, 2001. v. 4.  BASTOS, R. G. <b>Tecnologia das Fermentações: Fundamentos de bioprocessos</b>. São Carlos: EdUFSCar, 2010.  ÍNDIO DO BRASIL, N. <b>Introdução à Engenharia Química</b>, Rio de Janeiro: Interciência, 3ª Edição, 2013.  NELSON, D. L.; COX, M. M. <b>Princípios de Bioquímica de Lehninger</b>. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.</p>				

DESENHO TÉCNICO AUXILIADO POR COMPUTADOR				
Currículo 2023	Carga Horária			Código DES006
Período 3	Teórica 0	Prática 48	Total 48	Equivalências
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos DES005 (parcial) ou DES201 (parcial)	Co-requisitos	Créditos 3	
OBJETIVOS				
Capacitar o aluno para utilizar o <i>software</i> Autocad para a realização de desenhos técnicos em 2D e 3D.				
EMENTA				
Comandos básicos 2D e 3D utilizando softwares CAD; aplicar conhecimentos de desenho técnico empregando a computação gráfica; desenho mecânico em 2D; modelagem e detalhamento de peças; montagem de conjunto mecânico.				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>MANFE, G., POZZA, R., SCARATO, G. <b>Desenho Técnico Mecânico:</b> para as escolas técnicas e ciclo básico das Faculdades de Engenharia. v. 1, Editora Hemus, 1980.  FRENCH, T.E. <b>Desenho Técnico</b>, v.3, Porto Alegre: Editora Globo, 1977.  PROVENZA, F. <b>Desenhista de Maquinas</b>, Editora Escola Pro-tec, 46ª Ed., 1991.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>ESTEPHANO, C. <b>Desenho Técnico Básico:</b> 2 e 3 Graus, Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1984.  BACHMANN, A.; FORBERG, R. <b>Desenho Técnico</b>, Editora Globo, 2ª Ed., 1976.  RODRIGUES, A. <b>Geometria Descritiva:</b> Projetividades Curvas e Superfícies. Editora Rio de Janeiro, 1968.  PROVENZA, F. <b>Desenho de Máquinas</b>. Editora Escola Pro-tec; 2ª ed.; 1976  MONTENEGRO, G. A. <b>A invenção do Projeto:</b> a criatividade aplicada em Desenho Industrial, Arquitetura, Comunicação Visual. Editora Edgard Blucher, 1987.</p>				

<b>ELETRICIDADE BÁSICA</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EEB100T
<b>Período</b> 3	<b>Teórica</b> 32	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b>
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 2	
<b>OBJETIVOS</b>				
Introdução aos circuitos elétricos em corrente contínua e em corrente alternada monofásica em regime permanente.				
<b>EMENTA</b>				
Princípios fundamentais; circuitos resistivos; análises de circuitos; potência e energia em corrente contínua; tensão senoidal; circuitos em corrente alternada e a sua representação; potência e triângulo de potência em corrente alternada; características de circuitos de baixa tensão.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BOYLESTAD, R. L. <b>Introdução a análise de circuitos</b>. 12ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2012. 959 p.</p> <p>IRWIN, J. D. <b>Análise de circuitos em Engenharia</b>. São Paulo: Makron Books, 2000. 848 p.</p> <p>SILVA FILHO, M. T. da. <b>Fundamentos de Eletricidade</b>. Editora LTC, 2013. 151 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>ALEXANDER, C. K., SADIKU, M. N. O. <b>Fundamentos de Circuitos Elétricos</b>. 5ª ed., McGraw Hill – AMGH Editora, 2013.</p> <p>GUSSOW, M. <b>Eletricidade Básica</b>, Coleção Schaum, 2ª ed, Bookman.</p> <p>EDMINISTER, J. A. <b>Circuitos elétricos</b>. 2ª ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.</p> <p>MARTIGNONI, A. <b>Máquinas de Corrente Alternada</b>. Porto Alegre: Globo, 1970. 410 p.</p> <p>JOHNSON, D. E; HILBURN, J. L; JOHNSON, J. R. <b>Fundamentos de análise de circuitos elétricos</b>. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 539 p</p>				

<b>ELETRICIDADE BÁSICA EXPERIMENTAL</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EEB100P
<b>Período</b> 3	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 16	<b>Total</b> 16	<b>Equivalências</b>
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 1	
<b>OBJETIVOS</b>				
Introdução aos circuitos elétricos em corrente contínua e em corrente alternada monofásica em regime permanente.				
<b>EMENTA</b>				
Princípios fundamentais; circuitos resistivos; análises de circuitos; potência e energia em corrente contínua; tensão senoidal; circuitos em corrente alternada e a sua representação; potência e triângulo de potência em corrente alternada; características de circuitos de baixa tensão.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<b>Básica:</b>				
BOYLESTAD, R. L. <b>Introdução a análise de circuitos</b> . 12ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2012. 959 p.				
IRWIN, J. D. <b>Análise de circuitos em Engenharia</b> . São Paulo: Makron Books, 2000. 848 p.				
SILVA FILHO, M. T. da. <b>Fundamentos de Eletricidade</b> . Editora LTC, 2013. 151 p.				
<b>Complementar:</b>				
ALEXANDER, C. K., SADIKU, M. N. O. <b>Fundamentos de Circuitos Elétricos</b> . 5ª ed., McGraw Hill – AMGH Editora, 2013.				
GUSSOW, M. <b>Eletricidade Básica</b> , Coleção Schaum, 2ª ed, Bookman.				
EDMINISTER, J. A. <b>Circuitos elétricos</b> . 2ª ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.				
MARTIGNONI, A. <b>Máquinas de Corrente Alternada</b> . Porto Alegre: Globo, 1970. 410 p.				
JOHNSON, D. E; HILBURN, J. L; JOHNSON, J. R. <b>Fundamentos de análise de circuitos elétricos</b> . 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 539 p				

MECÂNICA DOS SÓLIDOS				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EME311
Período 3	Teórica 64	Prática 0	Total 64	Equivalência
Tipo Obrigatória	Pré-requisito	Co-requisito	Créditos 4	
OBJETIVOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sedimentar no estudante os fundamentos da mecânica, na parte de estática.</li> <li>- Estudar e aplicar os princípios básicos da estática referentes ao equilíbrio de corpos rígidos.</li> <li>- Demonstrar as aplicações práticas dos referidos princípios em sistemas de interesse da engenharia.</li> </ul>				
EMENTA				
<p>Estática dos corpos rígidos; forças distribuídas; centro de gravidade e momento estático de áreas; momentos e produtos de inércia; treliças; esforços em vigas e cabos; tensões e deformações para cargas axiais; torção; flexão; tensões combinadas; análise de tensões no plano; flambagem; deformações em vigas.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b>  HIBBELER, R. C. <b>Estática:</b> mecânica para engenharia. 10ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.  ALMEIDA, M. T. de; LABEGALINI, P. R.; OLIVEIRA, W. C. de. <b>Mecânica Geral:</b> Estática. São Paulo: Edgard Blucher, 1984.  MERIAM, J.L; KRAIGE, L.G. <b>Mecânica:</b> Estática. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.</p> <p><b>Complementar:</b>  MERIAM, J. L; KRAIGE, L. G. <b>Mecânica:</b> Estática. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.  BEER, F. P; JOHNSTON Jr., E. R. <b>Mecânica vetorial para engenheiros:</b> estática. 5ªed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, v.2, 1994.  SHAMES, I. H. <b>Introdução à Mecânica dos Sólidos.</b> Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1983.  POPOV, E. P. <b>Introdução à Mecânica dos Sólidos.</b> São Paulo: Edgard Blucher, 1978.  HIBBELER, R. C. <b>Resistência dos Materiais.</b> 5 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.</p>				

<b>CÁLCULO C</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> MAT00C
<b>Período</b> 3	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> MAT003
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> MAT00B	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
<b>EMENTA</b>				
Integrais Múltiplas e Cálculo Vetorial.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>STEWART, J., <b>Cálculo</b>, Volume 1, 5a Edição, Editora Thomson, 2006.  GUIDORIZZI, H. L., <b>Um Curso de Cálculo</b>, Vol I, LTC, 2002.  FLEMMING, D. M., GONÇALVES, M. B., <b>Cálculo A</b>, Prentice Hall, 2006.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., <b>Cálculo</b>, Volume 1, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.  SWOKOWSKI, E. W., <b>Cálculo com geometria analítica</b>, Volume 1, 2ª Edição, São Paulo: Makron Books, 1995.  AVILA, G., <b>Cálculo 1: Funções de uma Variável</b>, Volume 1, 6ª Edição, Rio de Janeiro: L.T.C, 1994.  BOULOS, P., <b>Introdução ao Cálculo</b>, Volume 1, São Paulo: Edgard Blücher, 1973.  LEITHOLD, L., <b>O cálculo com geometria analítica</b>, Volumes 1 e 2, 2ª Edição, São Paulo: Harper &amp; How do Brasil, 1982.</p>				

<b>CÁLCULO N</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> MAT00N
<b>Período</b> 3	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> MAT012
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> MAT00A	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
Identificar e resolver problemas numéricos que envolvam sequências e séries, zeros reais de funções a valores reais, sistemas lineares, interpolação polinomial, integração e ajuste de curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados.				
<b>EMENTA</b>				
Sequência e séries; zeros reais de funções a valores reais; resolução de sistemas lineares; interpolação polinomial; ajuste de curvas pelo método dos mínimos quadrados e integração numérica.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>STEWART, J., <b>Cálculo</b>, Volume 2, 5a Edição, Editora Thomson, 2006.  MÁRCIA A. G. RUGGIERO, VERA L. R. Lopes, <b>Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais</b>, 2a Edição, Pearson, 1996.  GUIDORIZZI, H. L., <b>Um Curso de Cálculo</b>, Vol IV, LTC, 2002.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>BURDEN, R., FAIRES, J. D., <b>Análise Numérica</b>, 3a Edição, Cengage Learning, 2016.  FILHO, F. F. C., <b>Algoritmos numéricos</b>, 2a Edição, Rio de Janeiro: LTC, 2007.  YANG, W. Y., Cao, W., Chung, T.-S., Morris, J., <b>Applied Numerical Methods Using MATLAB</b>, New Jersey: John Wiley &amp; Sons, 2005.  SPERANDIO, D., MENDES, J. T., SILVA, L. H. M., <b>Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos</b>, São Paulo: Editora Prentice Hall, 2003.  MILNE, W. E., <b>Cálculo Numérico</b>, São Paulo: Polígono, 1968.</p>				

<b>BIOQUÍMICA II</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP105
<b>Período</b> 4	<b>Teórica</b> 48	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b> EBP022
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP103 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 3	
<b>OBJETIVOS</b>				
Fornecer aos alunos os conceitos básicos envolvidos nas principais vias metabólicas, para que possam melhor compreender os organismos vivos.				
<b>EMENTA</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinação de constituintes majoritários: água, cinzas, proteínas, carboidratos, lipídeos;</li> <li>- Principais vias metabólicas e sua regulação;</li> <li>- Metabolismo de: açúcares (glicólise e gliconeogênese, ciclo do ácido cítrico, cadeia transportadora de elétrons e fosforilação oxidativa, via das pentoses fosfato, glicogênese, glicogenólise, fotossíntese); lipídeos (biossíntese e degradação de ácidos graxos e triglicerídeos, biossíntese de colesterol); aminoácidos e nucleotídeos.</li> </ul>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>NELSON, David L; COX, Michael M. <b>Princípios de Bioquímica de Lehninger</b>. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 1273 p.</p> <p>VOET, Donald; VOET, Judith G. <b>Bioquímica</b>. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 1481 p.</p> <p>MARZZOCO, Anita; TORRES, Bayardo B. <b>Bioquímica básica</b>. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 386 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>Berg, Jeremy M; Tymoczko, John L; Stryer, Lubert. <b>Bioquímica</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 1114 p.</p> <p>Campbell, Mary K.; Farrell, Shawn O.; <b>Bioquímica (Combo)</b>. São Paulo: Cengage Learning; 2007, 916 p.</p> <p>Raw, T; Freedman, A; Mennucci, L. <b>Bioquímica: Fundamentos para as Ciências Biomédicas</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981, 387 p. Vol.1.</p> <p>Raw, I; Freedman, A; Mennucci, L. <b>Bioquímica: Fundamentos para as Ciências Biomédicas</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981, 368 p. Vol.2.</p> <p>Tymoczko, John L; Berg, Jeremy M; Stryer, Lubert. <b>Bioquímica fundamental</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 748 p.</p>				

<b>BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP106
<b>Período</b> 4	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 16	<b>Total</b> 16	<b>Equivalências</b> EBP023
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP103 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 1	
<b>OBJETIVOS</b>				
Fornecer aos alunos práticas de laboratório envolvendo identificação, diferenciação entre biomoléculas; cinética enzimática.				
<b>EMENTA</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução ao Laboratório de Bioquímica;</li> <li>- Práticas envolvendo diferenciação e análise quantitativa de aminoácidos, proteínas, carboidratos e lipídeos em amostras biológicas e alimentos.</li> </ul>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>CISTERNAS, J.R.; VARGA, J.; MONTE, O. <b>Fundamentos de Bioquímica Experimental</b>; 2. ed.; São Paulo: Atheneu, 2001; 276p.</p> <p>Nelson, David L; Cox, Michael M.; <b>Princípios de Bioquímica de Lehninger</b>. 5a ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 1273 p.</p> <p>Voet, Donald; Voet, Judith G.; <b>Bioquímica</b>. 4a ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 1481 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>REMIÃO, J.O.R.; SIQUEIRA, A.J.S.; AZEVEDO, A.M.P.; <b>Bioquímica: guia de aulas práticas</b>; Porto Alegre: EDIPUCRS; 2003; 214 p.</p> <p>Berg, Jeremy M; Tymoczko, John L; Stryer, Lubert. <b>Bioquímica</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 1114 p.</p> <p>Campbell, Mary K.; Farrell, Shawn O.; <b>Bioquímica (Combo)</b>. São Paulo: Cengage Learning; 2007, 916 p.</p> <p>Raw, T; Freedman, A; Mennucci, L. <b>Bioquímica: Fundamentos para as Ciências Biomédicas</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981, 387 p. Vol.1.</p> <p>Raw, I; Freedman, A; Mennucci, L. <b>Bioquímica: Fundamentos para as Ciências Biomédicas</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981, 368 p. Vol.2.</p>				

<b>BIOLOGIA MOLECULAR</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> BLI027 (bloco)
<b>Período</b> 4	<b>Teórica</b> 32	<b>Prática</b> 32	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> EBP014
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP103 (parcial)	<b>Co-requisito</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
Promover o conhecimento da Biologia Molecular, envolvendo os principais processos celulares relacionados ao metabolismo do DNA e do RNA.				
<b>EMENTA</b>				
DNA e hereditariedade. Estrutura e propriedades dos ácidos nucleicos. Replicação, transcrição e tradução. Mutações. Controle da Expressão Gênica. Clonagem gênica. Aplicações da Tecnologia do DNA recombinante. Métodos de extração, análise e amplificação de DNA.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<b>Básica:</b>				
ALBERTS, B. (et al). <b>Biologia molecular da célula</b> . 5ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1268 p.				
WATSON, J. D. et al. <b>DNA recombinante: genes e genomas</b> . 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 474 p.				
WATSON, J. D. et al. <b>Biologia molecular do gene</b> . 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 728 p.				
<b>Complementar:</b>				
CARVALHO, C. V. de; RICCI, G.; AFFONSO, R. <b>Guia de práticas em biologia molecular</b> . São Caetano do Sul: Yendis, 2010. 283 p.				
DE ROBERTIS, E. M F; HIB, J. <b>De Robertis, Bases da biologia celular e molecular</b> . [Fundamentos de biologia celular y molecular de De Robertis, 4ª ed. rev. e atual]. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 389 p.				
MALACINSKI, G. M. <b>Fundamentos de biologia molecular</b> . 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 439 p.				
VIDEIRA, A. (Coord.). <b>Engenharia Genética: princípios e aplicações</b> . [Fundamental genetics, 1th edition]. Lisboa/Porto: LIDEL- Edições Técnicas, Ltda, 2001. 168 p.				
COX, M. M., DOUDNA, J.A., O'DONNELL M. <b>Biologia Molecular: Princípios e Técnicas</b> . Porto Alegre: Artmed, 2012				

<b>TERMODINÂMICA PARA ENGENHARIA QUÍMICA I</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EQI105
<b>Período</b> 4	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> EQI005
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> (EBP104 ou EQI103) e MAT00B	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>O objetivo principal desta disciplina é consolidar o domínio, por parte dos alunos, dos conceitos da Termodinâmica Clássica aplicada a processos industriais, tendo como finalidade desenvolver a capacidade de aplicar as leis da termodinâmica, determinar propriedades de uma substância pura por meio de tabelas, diagramas e equações, bem como a resolução de problemas em sistemas fechados e volume de controle.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Conceitos fundamentais e definições; energia e a primeira lei da termodinâmica; propriedades termodinâmicas de uma substância pura; análise de energia para volume de controle; a segunda lei da termodinâmica; entropia; relações termodinâmicas importantes; aplicação da termodinâmica em processos de escoamento.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. <b>Princípios de termodinâmica para Engenharia</b>. 7a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 819 p. ISBN 978-85-216-2212-3.</p> <p>SMITH, J.M.; VANNESS, H.C.; ABBOTT, M.M. <b>Introdução à termodinâmica da Engenharia Química</b>. 7aed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 626 p. ISBN: 9788521615538.</p> <p>VAN WYLEN, Gordon, J; SONNTAG, Richard E; BORGNAKKE, Claus. <b>Fundamentos da termodinâmica</b>: tradução da 6ª edição americana. 6ª Edição. São Paulo: Edgard Blucher, 2003. 577 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>KORETSKY, M. D. <b>Termodinâmica para Engenharia Química</b>. 1ª ed., LTC, 2007. ISBN: 8521615302.</p> <p>SANDLER, S.I. - <b>Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics</b>. 4ª. ed., John Wiley, 2006.</p> <p>SMITH, J. M. <b>Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 593 p.</p> <p>CALLEN, H.B. <b>Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics</b>, John Wiley &amp; Sons, 2a Edição, 1985. ISBN-10: 0471862568, ISBN-13: 9780471862567.</p> <p>PERRY, Robert H; GREEN, Don W. <b>Perry's Chemical Engineers' Handbook</b>. 8ª Edição. New York: McGraw-Hill, 2008. 25-51 p. (McGraw-Hill chemical engineering series). ISBN 978-0-07-142294-9.</p>				

<b>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS B</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> MAT00E
<b>Período</b> 4	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> MAT022
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> MAT00D e MAT00N	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>- Estudar o método baseado na transformada de Laplace para resolver equações diferenciais ordinárias.</p> <p>- Formular e resolver problemas de contorno e valores iniciais com equações diferenciais parciais (E.D.P.).</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Transformada de Laplace; séries de Fourier; equações diferenciais parciais e equações diferenciais ordinárias não lineares.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BOYCE, W. E., DIPRIMA, R. C., <b>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno</b>, 7ª Edição, LTC, 2002.</p> <p>SANTOS, R. J., <b>Tópicos de Equações Diferenciais</b>, Imprensa Universitária da UFMG, 2009.</p> <p>DE FIGUEIREDO, D. G., <b>Equações Diferenciais Aplicadas</b>, Coleção Matemática Universitária IMPA, Rio de Janeiro, 2001.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>ZILL, D. G., CULLEN, M. R., <b>Equações diferenciais</b>, 3ª Edição, São Paulo: Makron Books, 2003.</p> <p>DE FIGUEIREDO, D. G., <b>Análise de Fourier e equações diferenciais parciais</b>, 2ª Edição, Rio de Janeiro: IMPA, 1977.</p> <p>BRANNAN, J. R., BOYCE, W. E., <b>Equações diferenciais: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações</b>, Rio de Janeiro: LTC, 2008.</p> <p>OERING, C. I., LOPES, A. O., <b>Equações diferenciais ordinárias</b>, 3ª Edição, Rio de Janeiro: IMPA, 2008.</p> <p>KREIDER, D. L., KÜLLER, R. G., OSTBERG, D. R., <b>Equações Diferenciais</b>, Edgard Blücher, 2002.</p>				

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> MAT013
<b>Período</b> 4	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b>
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> MAT001 ou MAT00A	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
OBJETIVOS				
<p>- Dominar os conhecimentos básicos de Estatística e Probabilidade, aplicando-os a situações rotineiras da área de trabalho.</p> <p>- Aprender a como tratar estaticamente os dados provenientes da área de trabalho.</p>				
EMENTA				
<p>Noções básicas de probabilidade; variáveis aleatórias; distribuições de probabilidade; teoremas limite; introdução à estatística; descrição, exploração e comparação de dados; estimativas e tamanhos de amostras; teste de hipóteses.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. <b>Estatística Básica</b>. Editora Saraiva, 4ª Ed., 1987.</p> <p>MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. <b>Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros</b>. Editora Livros Técnicos e Científicos (LTC), 2ª Ed., 2003.</p> <p>MEYER, P. L. <b>Probabilidade</b>: Aplicações à estatística. Editora Livro Técnico, 1969.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>DANTAS, C. A. B., <b>Probabilidade</b>: Um curso introdutório. Editora EDUSP, 2ª Ed., 2004.</p> <p>MAGALHÃES, M. N. de LIMA, A. C. P. <b>Noções de Probabilidade e Estatística</b>, Editora EDUSP, 6ª Ed., 2005.</p> <p>MAGALHÃES, M. N. de LIMA, A. C. P. <b>Noções de Probabilidade e Estatística</b>, Editora EDUSP, 3ª Ed., 2001.</p> <p>MEYER, P. L. <b>Probabilidade</b>: aplicações à estatística. Editora Livros Técnicos e Científicos (LTC) 1ª ed.; 1969</p> <p>LEME, R. A. da S. <b>Curso de Estatística: Elementos</b>, Livro Técnico, 1965.</p>				

<b>QUÍMICA ANALÍTICA</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> QUI105
<b>Período</b> 4	<b>Teórica</b> 48	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b>
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> QUI016	<b>Co-requisitos</b> QUI115	<b>Créditos</b> 3	
<b>OBJETIVOS</b>				
Iniciar os alunos no conhecimento de equilíbrios químicos e alguns métodos instrumentais de análise.				
<b>EMENTA</b>				
Equilíbrio químico; separação de íons; marcha analítica análise clássica; métodos instrumentais; AAS; cromatografia.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>SKOOG, D. A. et al. <b>Fundamentos de Química Analítica</b>. São Paulo: Cengage Learning, 8ª edição, 2006.</p> <p>HARRIS, D. C. <b>Análise Química Quantitativa</b>. 8ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.</p> <p>MENDHAM J. et al. <b>Vogel: Análise Química Quantitativa</b>. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>BACCAN, N et al. <b>Química Analítica Quantitativa Elementar</b>. 3ª ed. Campinas: Edgard Blucher, 2001.</p> <p>VOGEL, A. I. <b>Química Analítica Qualitativa</b>. 5ª ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.</p> <p>SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. <b>Princípios de análise instrumental</b>. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1055 p.</p> <p>ATKINS, P.; JONES, L. <b>Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente</b>. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p.</p> <p>BROWN, T. L. et al. <b>Química: a ciência central</b>. 9ª ed. São Paulo: Pearson &amp; Prentice Hall, 2005. 972 p.</p>				

<b>QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> QUI115
<b>Período</b> 4	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 32	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b>
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> QUI016	<b>Co-requisitos</b> QUI105	<b>Créditos</b> 2	
<b>OBJETIVOS</b>				
Iniciar os alunos no conhecimento de equilíbrios químicos e alguns métodos instrumentais de análise.				
<b>EMENTA</b>				
Preparo de solução; abertura de amostra; separação de íons; complexometria; gravimetria; espectroscopia na região uv-vis; fotometria; absorção atômica; cromatografia.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>SKOOG, D. A. et al. <b>Fundamentos de Química Analítica</b>. São Paulo: Cengage Learning, 2006.</p> <p>HARRIS, D. C. <b>Análise Química Quantitativa</b>. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.</p> <p>MENDHAM J. et al. <b>Vogel: Análise Química Quantitativa</b>. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>BACCAN, N et al. <b>Química Analítica Quantitativa Elementar</b>. 3ª Ed., Campinas: Edgard Blucher, 2001.</p> <p>VOGEL, A. I. <b>Química Analítica Qualitativa</b>. 5ª Ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.</p> <p>SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. <b>Princípios de análise instrumental</b>. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1055 p.</p> <p>ATKINS, P.; JONES, L. <b>Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente</b>. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p.</p> <p>BROWN, T. L. et al. <b>Química: a ciência central</b>. 9ª ed. São Paulo: Pearson &amp; Prentice Hall, 2005. 972 p.</p>				

<b>MICROBIOLOGIA GERAL</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP107
<b>Período</b> 5	<b>Teórica</b> 48	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b> EBP010.1
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP105 (parcial)	<b>Co-requisitos</b> EBP108	<b>Créditos</b> 3	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>Abordar conceitos fundamentais da biologia de microrganismos, propiciando condições de compreensão de aspectos de caracterização, nutrição, crescimento e manipulação. Também será abordado o envolvimento dos microrganismos com doenças, bem como os mecanismos de defesa do hospedeiro contra agentes infecciosos.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Histórico da microbiologia; noções de microscopia; diversidade dos microrganismos procaríotos, eucariotos e vírus; morfologia e citologia de microrganismos; noções de metabolismo microbiano; isolamento, manipulação, contagem e caracterização de microrganismos; crescimento celular; controle dos microrganismos; imunologia básica; relação entre microrganismos e doenças; imunidade inata; imunidade adaptativa; distúrbios do sistema imune.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. <b>Microbiologia</b>. 10ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934 p.</p> <p>BARBOSA, H. R.; TORRES, B. B. <b>Microbiologia básica</b>. São Paulo: Atheneu, 1998. 196 p.</p> <p>MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. <b>Microbiologia de Brock</b>. 10ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008. 608p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E. <b>Biotechnology Industrial</b>. Vol. 1: Fundamentos. Editora Edgard Blücher Ltda, 2001.</p> <p>PELCZAR Jr, M.J., CHAN, S.S., KRIEG, N.R. <b>Microbiologia - conceitos e aplicações</b>, 2ª ed. (Vol 1). São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1996.</p> <p>PELCZAR Jr, M.J., CHAN, S.S., KRIEG, N.R. <b>Microbiologia - conceitos e aplicações</b>, 2ª ed. (Vol 2). São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997.</p> <p>ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H. <b>Imunologia Básica: Funções e Distúrbios do Sistema Imune</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 320 p.</p> <p>TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. <b>Microbiologia</b>. 5ª ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 760 p.</p>				

MICROBIOLOGIA GERAL EXPERIMENTAL				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP108
<b>Período</b> 5	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 32	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b> EBP010.2
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP105 (parcial)	<b>Co-requisitos</b> EBP107	<b>Créditos</b> 2	
OBJETIVOS				
<p>Abordar conceitos fundamentais da biologia de microrganismos, propiciando condições de compreensão de aspectos de caracterização, nutrição, crescimento e manipulação. Também será abordado o envolvimento dos microrganismos com doenças, bem como os mecanismos de defesa do hospedeiro contra agentes infecciosos.</p>				
EMENTA				
<p>Histórico da microbiologia; noções de microscopia; diversidade dos microrganismos procariotos, eucariotos e vírus; morfologia e citologia de microrganismos; noções de metabolismo microbiano; isolamento, manipulação, contagem e caracterização de microrganismos; crescimento celular; controle dos microrganismos; imunologia básica; relação entre microrganismos e doenças; imunidade inata; imunidade adaptativa; distúrbios do sistema imune.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. <b>Microbiologia</b>. 10ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934 p.</p> <p>BARBOSA, H. R.; TORRES, B. B. <b>Microbiologia básica</b>. São Paulo: Atheneu, 1998. 196 p.</p> <p>MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. <b>Microbiologia de Brock</b>. 10ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008. 608p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E. <b>Biotecnologia Industrial</b>. Vol. 1: Fundamentos. Editora Edgard Blücher Ltda, 2001.</p> <p>PELCZAR Jr, M.J., CHAN, S.S., KRIEG, N.R. <b>Microbiologia - conceitos e aplicações</b>, 2ª ed. (Vol 1). São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1996.</p> <p>PELCZAR Jr, M.J., CHAN, S.S., KRIEG, N.R. <b>Microbiologia - conceitos e aplicações</b>, 2ª ed. (Vol 2). São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997.</p> <p>ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H. <b>Imunologia Básica: Funções e Distúrbios do Sistema Imune</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 320 p.</p> <p>TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. <b>Microbiologia</b>. 5ª ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 760 p.</p>				

ATIVIDADE DA ÁGUA EM BIOPROCESSOS				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EBP109
Período 5	Teórica 48	Prática 0	Total 48	Equivalências
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos EBP101 e QUI105 (parcial)	Co-requisitos	Créditos 3	
OBJETIVOS				
<p>Fornecer os fundamentos sobre física da água e psicrometria para embasar o conceito atividade de água. Desenvolver competência em cálculos de processos de secagem/desidratação para controle de crescimento microbiano e sua aplicação para conservação de alimentos.</p>				
EMENTA				
<p>- Tópicos de física da água: aspectos fenomenológicos da água; propriedades moleculares da água misturas de gases e vapor d'água; umidade relativa do ar; carta psicrométrica e softwares de cálculos psicrométricos.</p> <p>- Tópicos de atividade de água: potencial químico e fugacidade; atividade de água e umidade relativa do ar; propriedades de ligação da água e atividade de água; modelos matemáticos para predição de atividade de água; métodos para a medida da atividade de água.</p> <p>- Tópicos de atividade de água e conservação de alimentos: atividade de água e crescimento microbiano; atividade de água e estabilidade química e bioquímica; processos industriais de conservação de alimentos por redução de atividade de água; análises de "shelf life" (vida de prateleira) e prazo de validade dos alimentos.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>LAJOLO F. M. &amp; MERCADANTE A. Z. <b>Química e Bioquímica dos Alimentos</b>. Atheneu, 1 ed, 2017.</p> <p>BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. <b>Química de Processamento de Alimentos</b>. Editora Livraria Varela, 3a ed. 2001</p> <p>DITCHFIELD, Cynthia. <b>Estudo dos métodos para a medida da atividade de água</b>. Dissertação de mestrado, apresentada a Escola Politécnica da USP, 2000.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>DURAN, J.E.R. (2011). <b>Biofísica: conceitos e aplicações</b>. 2ª ed. São Paulo: Pearson.</p> <p>VAN WYLEN, G. J; Sonntag, R. E. <b>Fundamentos da Termodinâmica Clássica</b>. São Paulo: Edgard Blucher, 1970. 616 p.</p> <p>MEIRELES, M. A. de A.; PEREIRA, C. G. (Eds.) <b>Fundamentos de engenharia de alimentos</b>. São Paulo, SP: Atheneu, 2013. (Ciência, tecnologia, engenharia de alimentos e nutrição: v.6). ISBN: 9788538803423</p> <p>PARK, Kin Jin; BIN, Adriana; BROD, Fernando Pedro Reis. <b>Obtenção das isotermas de sorção e modelagem matemática para a pêra bartlett (Pyrus sp.) com e sem desidratação osmótica</b>. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 21, n. 1, p. 73-77, jan./abr. 2001.</p> <p>HOFFMANN, Fernando Leite. <b>Fatores limitantes à proliferação de microrganismos em alimentos</b>. Brasil alimentos, São Paulo, n. 9, jul./ago. 2001</p>				

BIOINFORMÁTICA				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP110 (módulo)
<b>Período</b> 5	<b>Teórica</b> 32	<b>Prática</b> 48	<b>Total</b> 80	<b>Equivalências</b> EBP034
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP101, CCO016 e BLI027	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 5	
OBJETIVOS				
<p>Permitir a compreensão das principais abordagens e técnicas de análise <i>in silico</i> de ácidos nucleicos (DNA e RNA) e proteínas. Destacar a importância do conhecimento da disciplina para a pesquisa básica e aplicada.</p>				
EMENTA				
<p>Algoritmos e abordagens de alinhamento de sequências biológicas; busca e análise de informações em bancos de dados biológicos; abordagens de sequenciamento de DNA; genômica; análise transcriptômica; análise proteômica; biologia estrutural e inferência de estrutura 3D de proteínas; evolução molecular e inferência filogenética; introdução à programação para bioinformática com Python.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>LESK, A. M. <b>Introdução à Bioinformática</b>. Editora ARTMED, 2a edição, 2007, 382p.  MENCK C.F.M., SLUYS M.A.V. <b>Genética Molecular Básica: Dos Genes aos Genomas</b>. Guanabara Koogan, 2017, 528p.  MOREIRA, LM (organizador). <b>Ciências genômicas: fundamentos e aplicações</b>, Sociedade Brasileira de Genética, 2015, 403 p. (digital; gratuito para download).</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>VERLI, H. <b>Bioinformática: da Biologia à flexibilidade molecular</b>. São Paulo: SBBq, 2014, 282 p. (digital; gratuito para download).  ZAHA, Arnaldo; FERREIRA, Henrique Bunselmeyer; PASSAGLIA, Luciane M. P. (Orgs.). <b>Biologia molecular básica</b>. 5a ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 1084 p.  WATSON, James D. et al. <b>DNA recombinante: genes e genomas</b>. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 474 p.  Periódicos relacionados à bioinformática.  PEVSNER, J. <b>Bioinformatics and Functional Genomics</b>. 3ª ed. Wiley-Blackwell, 2015. 1161 p.</p>				

FENÔMENOS DE TRANSPORTE I				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EQI004
Período 5	Teórica 64	Prática 0	Total 64	Equivalências
Tipo Obrigatória	Pré-requisito FIS210 (parcial) e EBP104 (parcial) e MAT00E (parcial)	Co-requisitos	Créditos 4	
OBJETIVOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzir os alunos aos conceitos dos fenômenos de transporte na Engenharia Química, através da análise da transferência de quantidade de movimento, de modo a definir a base teórica da estática e dinâmica dos fluidos.</li> <li>- Definir as principais propriedades, conceitos e grandezas envolvidas no movimento dos fluidos.</li> <li>- Aplicar as equações básicas do transporte de fluidos na resolução de problemas que envolvam fluidos estáticos ou em escoamento.</li> <li>- Inferir a importância da disciplina como básica de outras dos currículos dos cursos envolvidos.</li> <li>- Aprofundar a trilha de modelar e simular processos.</li> </ul>				
EMENTA				
<p>Estática e cinemática de fluidos; equações gerais da dinâmica dos fluidos; relações integrais e diferenciais; fluidos newtonianos e não newtonianos; análise dimensional e similaridade; escoamento laminar e turbulento de fluidos newtonianos; camada limite; escoamento interno em dutos, perda de carga e bombas; escoamentos externos sobre corpos submersos.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. <b>Fenômenos de transporte</b>. 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2013.</p> <p>WELTY, J. R.; WICKS, C. E.; WILSON, R. E. <b>Fundamentals of momentum, heat and mass transfer</b>. 5ª ed., Weinheim: Wiley, 2008.</p> <p>FOX, R. W.; McDONALD, A. <b>Introdução a Mecânica dos Fluidos</b>. 4ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 1998</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. <b>Fundamentos da mecânica dos fluidos</b>. 4ª ed., São Paulo: Blucher, 2004.</p> <p>BENNETT, C. O; MYERS, J. E. <b>Fenômenos de Transporte: Quantidade de Movimento, Calor e Massa</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.</p> <p>SISSOM, L. E. <b>Fenômenos de Transporte</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.</p> <p>BRUNETTI, F. <b>Mecânica dos fluidos</b>. São Paulo: Prentice Hall, 2005.</p> <p>POTTER, M. C.; WIGGERT, D. C. <b>Mecânica dos fluidos</b>: tradução da 3ª edição Norte-Americana. 3ª ed., São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.</p>				

<b>TERMODINÂMICA PARA ENGENHARIA QUÍMICA II</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EQ1107
<b>Período</b> 5	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> EQ1007
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EQ1105	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>- O objetivo principal desta disciplina é consolidar o domínio, por parte dos alunos, da Termodinâmica aplicada a processos químicos.</p> <p>- Fazer com que o aluno desenvolva a capacidade de aplicar os fundamentos termodinâmicos para a predição de propriedades e resolução de problemas que envolvem equilíbrio de fases e químico.</p>				
<b>EMENTA</b>				
Conceitos fundamentais; termodinâmica de misturas; equilíbrio de fases; equilíbrio químico.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>SMITH, J.M.; VAN HESS, H.C., ABBOTT, M. M. <b>Introdução à Termodinâmica para Engenharia Química</b>. Editora: LTC; 7aEd.; 2007; ISBN: 8521615531; ISBN13: 9788521615538; Livraria Cultura.</p> <p>KORETSKY, Milo D. <b>Termodinâmica para Engenharia Química</b>. Editora: LTC; 1ª. Ed.; 2007; ISBN: 8521615302; ISBN-13: 9788521615309</p> <p>SANDLER, S.I. - <b>“Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics”</b> –John Wiley, 4ª. Ed., 2006.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>CALLEN, H.B. <b>Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics</b>, John Wiley &amp; Sons, 2a Edição, 1985. ISBN-10: 0471862568, ISBN-13: 9780471862567.</p> <p>MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. <b>Princípios de termodinâmica para Engenharia</b>. 7a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 819 p. ISBN 978-85-216-2212-3.</p> <p>VAN WYLEN, Gordon, J; SONNTAG, Richard E; BORGNAKKE, Claus. <b>Fundamentos da termodinâmica</b>: tradução da 6ª edição americana. 6ª Edição. São Paulo: Edgard Blucher, 2003. 577 p.</p> <p>SMITH, J. M. <b>Introdução à termodinâmica da Engenharia Química</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 593 p.</p> <p>PERRY, Robert H; GREEN, Don W. <b>Perry's Chemical Engineers' Handbook</b>. 8ª Edição. New York: McGraw-Hill, 2008. 25-51 p. (McGraw-Hill chemical engineering series). ISBN 978-0-07-142294-9.</p>				

ENGENHARIA ECONÔMICA				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> IEPG10
<b>Período</b> 5	<b>Teórica</b> 48	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b> EPR502
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 3	
OBJETIVOS				
Formação em conceitos fundamentais sobre engenharia econômica.				
EMENTA				
Conceitos fundamentais sobre engenharia econômica; matemática financeira; análise de alternativas de investimentos; técnicas de tomada de decisão (VPL, TIR, VA, <i>Pay-Back</i> ); métodos de depreciação; influência dos impostos sobre lucro; influência do financiamento com capital de terceiros; demonstração de resultados de um projeto; fluxo de caixa livre do empreendimento e do empreendedor; análise de risco e incerteza na avaliação de projetos.				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>KOPITTKE, B. H.; CASAROTTO FILHO, N., <b>Análise de Investimentos</b>, Editora Atlas, (2007).  SAMANEZ, C. P., <b>Engenharia econômica</b>, Editora Pearson, 1ª edição, (2009).  SAMANEZ, C. P., <b>Matemática financeira</b>, Editor Prentice Hall, 3ª edição, (2002).</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>MARCELO, F.; <b>Engenharia econômica descomplicada</b>, Editora Título, 2017  NEWMAN, D. G.; LAVELLE, J. G., <b>Fundamentos de Engenharia Econômica</b>, LTC, (2000).  PAMPLONA, Edson de Oliveira; MONTEVECHI, José Arnaldo, <b>Engenharia Econômica</b> (2012).  SAMANEZ, C. P., <b>Gestão de investimentos e geração de valor</b>, Editora Prentice Hall, (2007).  TITMAN, S.; MARTIN, JOHN D.; <b>Avaliação de Projetos e Investimentos</b>, Editora Bookman; 2009.</p>				

CIÊNCIAS DO AMBIENTE				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> IRN001
<b>Período</b> 5	<b>Teórica</b> 32	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b> EAM002
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 2	
OBJETIVOS				
<p>Incorporar, na formação dos graduandos na Unifei, a componente ambiental no processo decisório, tanto no aspecto profissional como no pessoal e criar um diferencial cidadão e de mercado nesses futuros profissionais.</p>				
EMENTA				
<p>Fundamentos de ecologia; poluição ambiental: água, ar, solo; tecnologias de controle de poluição; gestão ambiental; legislação ambiental; avaliação de impactos ambientais.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L. et al. <b>Introdução à Engenharia Ambiental</b>. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 305 p.</p> <p>ARAÚJO, G. H. de S.; ALMEIDA, J.R. de; GUERRA, A. J. T. <b>Gestão ambiental de áreas degradadas</b>. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 320 p.</p> <p>SÁNCHEZ, L. E. <b>Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos</b>. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>ARROYO, J. C.; SCHUCH, F; C. <b>Economia popular e solidária: a alavanca para o desenvolvimento sustentável</b>. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2006. 111 p.</p> <p>CANÇADO, A. C. et al. <b>Economia solidária e desenvolvimento sustentável: resultados da atuação do NESol/UFT no Bico do Papagaio/TO</b>. 1ª Ed. Goiânia: Grafset Gráfica e Editora Ltda, 2009. 204 p</p> <p>SANTOS, R. F. dos. <b>Planejamento ambiental: teoria e prática</b>. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.</p> <p>MOTA, S. <b>Introdução à Engenharia Ambiental</b>. Rio de Janeiro: ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1997. 280 p.</p> <p>MILARÉ, É. <b>Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário</b>. 6ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009. 1343 p.</p>				

<b>BIOSSEGURANÇA E BIOÉTICA</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP111
<b>Período</b> 6	<b>Teórica</b> 32	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b> EBP011
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP107 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 2	
<b>OBJETIVOS</b>				
Apresentar princípios de bioética e biossegurança e fornecer orientações sobre identificação e prevenção de riscos à saúde humana, animal e ambiental, resultantes das atividades laboratoriais.				
<b>EMENTA</b>				
Princípios da ética e bioética; biotecnologia e limites éticos; principais riscos em laboratórios (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e acidentes); classes de risco biológico e níveis de biossegurança; boas práticas de biossegurança e de laboratório; organismos geneticamente modificados e legislação aplicada; descarte e classificação de resíduos; ética na experimentação animal.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>HIRATA, M.H.; CRESPO-HIRATA, R.D.; MANCINI, J. <b>Manual de Biossegurança</b>. Barueri: Editora Manole, 2012.</p> <p>DINIZ, D.; GUILHERM, D. <b>O que é bioética</b>. 7ª ed. São Paulo: Editora Brasiliense. 2012.122 p.</p> <p>ALMEIDA, M.F.C. (org.). <b>Boas Práticas de Laboratório</b>. 2ª ed. Rio de Janeiro: SENAC, 2013. 422 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>FONSECA, Janaína Conrado Lyra da. <b>Manual para gerenciamento de resíduos perigosos</b>. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 104 p. UNESP.</p> <p>RIBEIRO FILHO, L. F. <b>Técnicas de Segurança do Trabalho</b>. São Paulo: Comunicação Universidade - Cultura Editora, 1974.</p> <p>BARCHIFONTAINE, C.P. <b>Bioética: alguns desafios</b>. São Paulo: Centro Universitário São Camilo. Editora Loyola, 2002.</p> <p>Legislações vigentes: ANVISA, CTNBio, CONAMA, MINISTÉRIO DA SAÚDE, MINISTÉRIO DO TRABALHO.</p> <p>BINSFELD, P.C. <b>Biossegurança em Biotecnologia</b>. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004.</p>				

<b>CINÉTICA QUÍMICA E PROJETO DE REATORES PARA BIOPROCESSOS</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP112
<b>Período</b> 6	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> EQI003
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP104 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>Essa disciplina visa expor conceitos de cinética química aplicada ao projeto de reatores químicos em escala industrial. Conhecimentos matemáticos adquiridos em disciplinas básicas, como Cálculo Diferencial e Integral e Equações Diferenciais serão aplicados de maneira prática, elucidando a importância de tais ferramentas ao engenheiro. Softwares científicos permitirão o aluno resolver equações e obter dados cinéticos através do ajuste de curvas. Abordar a cinética de reações químicas em sistemas homogêneos. Apresentar os vários tipos de reatores e suas características. Comparar os reatores apresentados utilizando parâmetros de desempenho típicos de sistemas reacionais, como conversão, tempo de residência, seletividade, rendimento, etc. Propor uma introdução à otimização de custos em reatores contínuos.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Introdução; cinética das reações homogêneas; modelos de reatores químicos; reator descontínuo homogêneo ideal; reator descontínuo homogêneo ideal com densidade variável; reator de mistura ideal; reator de escoamento pistonado; comparação de reatores; sistemas de reatores contínuos; tópicos em otimização de custos em reator contínuo.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>FOGLER, H. S. <b>Elementos de Engenharia das Reações Químicas</b>, Rio de Janeiro: LTC, 3ª ed. 2002.</p> <p>LEVENSPIEL, O. <b>Engenharia das Reações Químicas</b>, São Paulo: Blucher, 3ª ed. 2000.</p> <p>SCHMAL, M. <b>Cinética e Reatores</b>, Rio de Janeiro: Synergia Editora, 2010.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>ROBERTS, G. W. <b>Reações Químicas e Reatores Químicos</b>, Rio de Janeiro: LTC, 2010.</p> <p>Denbigh, K. and Turner, R., <b>Introduction to Chemical Reaction Design</b>, Editora Cambridge University Press, 1970</p> <p>Boudart, M., <b>Kinetics of Chemical Processes</b>, Editora Prentice-Hall, 1968</p> <p>Froment, G.F. and Bischoff, K.B., <b>Chemical Reactor Analysis and Design</b>, Editora John Wiley &amp; Sons, edição, 1990</p> <p>Smith, J.M., <b>Chemical Engineering Kinetics</b>, volume, Editora McGraw-Hill, 1981.</p>				

<b>CULTURA DE CÉLULAS</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP113
<b>Período</b> 6	<b>Teórica</b> 48	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b> EBP024
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP107 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 3	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>Abordar conceitos de cultura de células animais e vegetais, propiciando a compreensão de aspectos relacionados a biologia celular e metabolismo, tipos celulares; métodos de cultivo; biorreatores e aplicações.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Histórico da cultura celular; aplicações da cultura de células; biologia e metabolismo celular; meios de cultura e soluções complementares; crescimento de células in vitro; morte celular; tipos de culturas celulares; preservação e manutenção de culturas celulares; biorreatores e outros dispositivos para cultura de células.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>MORAES, Ângela Maria; AUGUSTO, Elisabeth F. Pires; CASTILHO, Leda R. <b>Tecnologia do Cultivo de Células Animais: de biofármacos a terapia gênica</b>. São Paulo: Roca, 2008. 503 p.</p> <p>PERES, C. M.; CURI, R. <b>Como cultivar células</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2005. 283 p.</p> <p>TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. <b>Fisiologia Vegetal</b>. 5<sup>o</sup> edição. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>VITOLLO, M. <b>Biotecnologia Farmacêutica – Aspectos sobre Aplicação Industrial</b>. São Paulo: Editora Blücher. 2014.</p> <p>TERMIGNONI, R. R. <b>Cultura de tecidos vegetais</b>. Santa Maria: UFRGS, 2005.</p> <p>FRESHNEY, R.I. <b>Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique</b>. 5<sup>a</sup> Ed. Hoboken: Willey, 2005.</p> <p>PETERS, J. A.; TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. <b>Aspectos práticos da micropropagação de plantas</b>. Cruz das Almas: Embrapa, 2009.</p> <p>REBELLO, M. A. <b>Fundamentos da Cultura de Tecido e Células Animais</b>. Editora RUBIO. 2014.</p>				

ENGENHARIA GENÉTICA				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EBP114
Período 6	Teórica 64	Prática 0	Total 64	Equivalências EBP025
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos EBP110	Co-requisitos	Créditos 4	
OBJETIVOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permitir a compreensão das principais abordagens e técnicas da Engenharia Genética;</li> <li>- Destacar a importância do conhecimento da disciplina para a pesquisa básica e aplicada ao desenvolvimento de produtos biotecnológicos e industriais.</li> </ul>				
EMENTA				
<p>Clonagem gênica; produção e purificação de proteínas heterólogas; síntese química de peptídeos; mutagenese; princípios de biologia de sistemas e metabólica; engenharia metabólica; clonagem reprodutiva, células tronco e terapia celular; melhoramento genético; edição de genomas com CRISPR/Cas; desenvolvimento de produtos biotecnológicos; biologia sintética; engenharia genética frente ao biodireito.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>Menck C.F.M., Sluys M.A.V. <b>Genética Molecular Básica: Dos Genes aos Genomas</b>. Guanabara Koogan, 2017, 528p.</p> <p>ZAHA, Arnaldo; FERREIRA, Henrique Bunselmeyer; PASSAGLIA, Luciane M. P. (Orgs.). <b>Biologia molecular básica</b>. 5a ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 1084 p.</p> <p>WATSON, James D. et al. <b>DNA recombinante: genes e genomas</b>. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 474 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>ALBERTS, Bruce (et al). <b>Biologia molecular da célula</b>. 5a ed. Porto Alegre: Artmed, 2010, 1268 p.</p> <p>CARVALHO, Cristina Valletta de; RICCI, Giannina; AFFONSO, Regina. <b>Guia de práticas em biologia molecular</b>. São Caetano do Sul: Yendis, 2010, 283 p.</p> <p>DE ROBERTIS, Eduardo M F; HIB, José. De Robertis, <b>Bases da biologia celular e molecular</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012, 389 p.</p> <p>MALACINSKI, George M. <b>Fundamentos de biologia molecular</b>. 4a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, 439 p.</p> <p>WOESE, C. R. <b>O Código Genético: A Base Molecular para Expressão Genética</b>. São Paulo: Poligono, 1972, 239 p.</p>				

<b>HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EPR220
<b>Período</b> 6	<b>Teórica</b> 32	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b> EPR004
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 2	
<b>OBJETIVOS</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os princípios da Higiene e Segurança do Trabalho, bem como noções sobre Medicina do Trabalho.</li> <li>- Conhecer a importância da segurança do trabalho para os trabalhadores e a comunidade em geral.</li> <li>- Analisar os riscos presentes no ambiente de trabalho e consequências.</li> </ul>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Introdução a higiene, segurança e medicina do trabalho; legislação e normas; acidentes e doenças do trabalho; atividades e operações insalubres e perigosas; programas de segurança e saúde do trabalho; medidas de proteção coletiva e individual; prevenção e controle de riscos em máquinas, equipamentos e instalações; proteção contra incêndio e explosões.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. <b>Higiene e Segurança do Trabalho</b> 02. ed. São Paulo: Erica, 2018. 144p.</p> <p>BREVIOLIERO, E.; POSSEBON, J.; SPINELLI, R. <b>Higiene Ocupacional: agentes biológicos, químicos e físicos</b>. 10. ed. São Paulo, SENAC, 2020.</p> <p><b>Manual e Legislação: Segurança e Medicina do Trabalho</b>. 86. ed. São Paulo, Atlas, 2021, 1024p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR ISO 31010. Gestão de riscos —Técnicas para o processo de avaliação de riscos, 2012. p. 96.</p> <p>Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 14280. Cadastro de acidente do trabalho - Procedimento e classificação, 2001. p. 94.</p> <p>BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. <b>Controle de Riscos: Prevenção de Acidentes no Ambiente Ocupacional</b>. 01. ed. São Paulo: Erica, 2014. 120p.</p> <p>FUNDACENTRO - <b>Fundação Jorge Duprat e Figueiredo. Normas de Higiene Ocupacional</b>. Disponível em: <a href="https://www.gov.br/fundacentro/pt-br">https://www.gov.br/fundacentro/pt-br</a>.</p> <p>SALIBA, T. M. <b>Curso Básico de segurança e higiene ocupacional</b>. 8. ed. São Paulo: LTr, 2018. 496p.</p>				

FENÔMENOS DE TRANSPORTE II				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EQI013
Período 6	Teórica 64	Prática 0	Total 64	Equivalência
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos EQI004	Co-requisitos	Créditos 4	
OBJETIVOS				
<p>- Capacitar o aluno para descrever, compreender e analisar os mais variados sistemas que envolvem o transporte de calor, bem como apresentar, discutir, analisar e formular matematicamente os processos físicos voltados aos processos químicos industriais que envolvem a transferência de calor integrada aos fenômenos de transporte.</p> <p>- Demonstrar ao aluno a aplicação dos conceitos de transferência de calor em operações unitárias para engenharia química que englobam este fenômeno.</p>				
EMENTA				
<p>Introdução ao transporte de calor; fundamentos de transferência de calor; transferência de calor por condução em regime permanente; transferência de calor por condução em regime transiente; transferência de calor por convecção; introdução à transferência de calor por radiação; analogias com a transferência de momento.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>WELTY, J. R.; RORRER, G. L.; FOSTER, D. G. <b>Fundamentos de transferência de momento</b>, de calor e de massa. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.</p> <p>BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. <b>Fenômenos de Transporte</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.</p> <p>KREITH, F.; BOHN, M. S. <b>Princípios da Transferência de Calor</b>. São Paulo: Cengage Learning, 2016.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>BEJAN, A. <b>Heat Transfer</b>. 1. ed. New York: John Wiley &amp; Sons, 1993.</p> <p>INCROPERA, F. P.; DeWITT, D. P. <b>Fundamentos de Transferência de Calor e Massa</b>. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.</p> <p>ÇENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. <b>Transferência de Calor e Massa: uma abordagem prática</b>. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.</p> <p>HOLMAN, J. P. <b>Heat Transfer</b>. 9. ed. Boston: McGraw-Hill, 2002.</p> <p>WELTY, J. R. <b>Engineering Heat Transfer</b>. 1. ed. New York: John Wiley &amp; Sons, 1978.</p>				

<b>MATERIAIS PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EQI110
<b>Período</b> 6	<b>Teórica</b> 32	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b>
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitoS</b> EQI100 ou EBP101	<b>Co-requisitoS</b>	<b>Créditos</b> 2	
<b>OBJETIVOS</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar os conceitos básicos da ciência dos materiais.</li> <li>- Conhecer os princípios básicos das microestruturas dos materiais e relacionar com as propriedades dos principais materiais e suas aplicações.</li> </ul>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Introdução à ciência dos materiais; tipos de materiais; estrutura dos materiais metálicos; cerâmicos e poliméricos; imperfeições os sólidos; relação entre microestrutura e propriedades mecânicas; diagrama de fases.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>CALLISTER JR.W.D. <b>Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais</b> 5. ed. Rio de Janeiro: Editora LCT, 2002</p> <p>ASKELAND, D. R., PHULÉ, P.P. <b>Ciência e Engenharia dos Materiais</b>, 6. ed: Editora Cengage, 2019</p> <p>CALLISTER JR.W.D. <b>Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Abordagem Integrada</b> 4. ed. Rio de Janeiro: Editora LCT, 2014</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>SHACKELFORD, J. E. <b>Ciência dos Materiais</b> 6. ed: Editora Pearson, 2008.</p> <p>VAN VLACK, L. H. <b>Princípios de Ciência dos Materiais</b>. Edgard Blucher, 1970.</p> <p>HIGGINS, R. A. <b>Propriedades e Estruturas dos Materiais em Engenharia</b>. São Paulo: Difel, 1982.</p> <p>CHIAVERINI, V. <b>Tecnologia Mecânica</b>: vol. 1: estrutura e propriedades das ligas metálicas. 2ª ed., McGraw-Hill do Brasil, 1986.</p> <p>PADILHA, A.F. <b>Materiais de Engenharia: Microestrutura e Propriedades</b>. São Paulo, Editora Hemus, 1997.</p>				

OPERAÇÕES UNITÁRIAS PARA ENGENHARIA QUÍMICA I				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EQI113
Período 6	Teórica 64	Prática 0	Total 64	Equivalências EQI011
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos EQI004	Co-requisitos	Créditos 4	
OBJETIVOS				
Aplicar conceitos básicos vistos na disciplina Fenômenos de Transporte I para o dimensionamento de equipamentos da indústria química.				
EMENTA				
Caracterização de sistemas particulados; movimento de particuladas em fluidos; separação de sistemas diluídos; separação de sistemas densos; escoamentos de fluidos em meios porosos; fluidização; sedimentação.				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>PEÇANHA, R. P. <b>Sistemas Particulados</b>. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus, 2012.  MASSARANI, G. <b>Fluidodinâmica em Sistemas Particulados</b>. Rio de Janeiro: E-papers, 2002.  CREMASCO, M. A. <b>Operações Unitárias para Engenharia Química em Sistemas Particulados e Fluidomecânicos</b>. São Paulo: Blucher, 2012.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>WELTY, J. R.; RORRER, G. L.; FOSTER, D. G. <b>Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer</b>. 6th Edition. John Wiley &amp; Sons, 2015.  FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. <b>Princípios das Operações Unitárias para Engenharia Química</b>. 2ª ed., LTC, 2013.  McCABE, W.L.; SMITH, J.C. <b>Unit Operation in Chemical Engineering</b>. 7ª ed., New York: McGraw Hill, 2004.  GEANKOPLIS, C. J. <b>Transport Processes and Unit Operations</b>. 4ª ed., New Jersey: Prentice Hall, 2003.  PERRY, R.H.; GREEN, D.W.; MALONEY, J.O. <b>Perry's Chemical Engineers' Handbook</b>. 8th ed., New York: McGraw-Hill, 1997.</p>				

<b>SEPARAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE BIOMOLÉCULAS</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP115
<b>Período</b> 7	<b>Teórica</b> 32	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 32	<b>Equivalências</b> EBP026.1
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP103 (parcial) e EQL113 (parcial)	<b>Co-requisitos</b> EBP116	<b>Créditos</b> 2	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>Permitir o conhecimento científico e técnico das metodologias utilizadas na separação e purificação de bioprodutos. Considerando que os processos dependem da natureza do produto e de sua localização, a disciplina possibilitará ao aluno desenvolver protocolos de purificação adequados ao produto alvo.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Lise celular; filtração, precipitação e centrifugação; eletroforese; extração líquido-líquido; processos cromatográficos: exclusão molecular, troca iônica, interação hidrofóbica, por afinidade e imunoafinidade; membranas de adsorção; diálise; liofilização e secagem.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. (Orgs.). <b>Fundamentos de cromatografia</b>. 6ª ed., Editora da UNICAMP, 2006, 462 p.</p> <p>MENDHAM J. et al. <b>Análise química quantitativa</b>. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 462 p.</p> <p>PESSOA JR., A.; KILIKIAN, B. V. (Coords.). <b>Purificação de produtos biotecnológicos</b>. São Paulo: Manole, 2005, 444 p.</p> <p><b>Complementares:</b></p> <p>Li, N. N; Calo, J. M. <b>Separation and purification technology</b>. New York: Marcel Dekker, 1992, 310 p.</p> <p>NELSON, David L; COX, Michael M. <b>Princípios de Bioquímica de Lehninger</b>. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 1273 p.</p> <p>RAW, T.; FREEDMAN, A.; MENNUCCI, L. <b>Bioquímica: Fundamentos para as Ciências Biomédicas</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981. 2. 387 p.</p> <p>SOLOMONS, T. W. GRAHAM; FRYHLE, CRAIG B. <b>Química orgânica: v.2</b>. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 496 p.</p> <p>UCKO, D. A. <b>Química para as Ciências da Saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica</b>. 2ª ed. São Paulo: Manole, 1992. 922 p.</p>				

<b>SEPARAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE BIOMOLÉCULAS EXPERIMENTAL</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP116
<b>Período</b> 7	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 16	<b>Total</b> 16	<b>Equivalências</b> EBP026.2
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP103 (parcial) e EQI113 (parcial)	<b>Co-requisitos</b> EBP115	<b>Créditos</b> 1	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>Permitir o conhecimento científico e técnico das metodologias utilizadas na separação e purificação de bioprodutos. Considerando que os processos dependem da natureza do produto e de sua localização, a disciplina possibilitará ao aluno desenvolver protocolos de purificação adequados ao produto alvo.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Lise celular; filtração, precipitação e centrifugação; eletroforese; extração líquido-líquido; processos cromatográficos: exclusão molecular, troca iônica, interação hidrofóbica, por afinidade e imunoafinidade; membranas de adsorção; diálise; liofilização e secagem.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. (Orgs.). <b>Fundamentos de cromatografia</b>. 6ª ed., Editora da UNICAMP, 2006, 462 p.</p> <p>MENDHAM J. et al. <b>Análise química quantitativa</b>. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 462 p.</p> <p>PESSOA JR., A.; KILIKIAN, B. V. (Coords.). <b>Purificação de produtos biotecnológicos</b>. São Paulo: Manole, 2005, 444 p.</p> <p><b>Complementares:</b></p> <p>Li, N. N; Calo, J. M. <b>Separation and purification technology</b>. New York: Marcel Dekker, 1992, 310 p.</p> <p>NELSON, David L; COX, Michael M. <b>Princípios de Bioquímica de Lehninger</b>. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 1273 p.</p> <p>RAW, T.; FREEDMAN, A.; MENNUCCI, L. <b>Bioquímica: Fundamentos para as Ciências Biomédicas</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981. 2. 387 p.</p> <p>SOLOMONS, T. W. GRAHAM; FRYHLE, CRAIG B. <b>Química orgânica: v.2</b>. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 496 p.</p> <p>UCKO, D. A. <b>Química para as Ciências da Saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica</b>. 2ª ed. São Paulo: Manole, 1992. 922 p.</p>				

LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS 1				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EBP117
Período 7	Teórica 0	Prática 64	Total 64	Equivalências EQI012
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos EQI004 (parcial)	Co-requisitos	Créditos 4	
OBJETIVOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar um ambiente transdisciplinar onde os alunos aplicam na prática competências técnicas, habilidades e atitudes comportamentais dentro da Engenharia Química.</li> <li>- Consolidar conceitos de termodinâmica e dos fenômenos de transporte de quantidade de movimento, assim como suas aplicações em operações unitárias para engenharia química, em experimentos didáticos.</li> <li>- Desenvolver aptidão para lidar com situações práticas típicas de processos químicos industriais.</li> <li>- Determinar, a partir dos experimentos, parâmetros e variáveis de relevância no sistema estudado.</li> </ul>				
EMENTA				
<p>Experimentos: termodinâmica, instrumentação, materiais, transferência de quantidade de movimento; operações unitárias para engenharia química envolvendo transferência de quantidade de movimento e sistemas particulados.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>SMITH, J.M.; VAN NESS, H.C.; ABBOTT, M.M. <b>Introdução à termodinâmica da Engenharia Química</b>. 7. ed. LTC, 2007. 626 p.</p> <p>PEÇANHA, R. P. <b>Sistemas particulados</b>. Elsevier/Campus, Rio de Janeiro. 2012.</p> <p>WHITE, F. M. <b>Mecânica dos fluidos</b>. 6. ed. Porto alegre: McGraw-Hill, 2011.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>PERRY, R.H.; GREEN, D.W.; MALONEY, J.O. (Eds.). <b>Perry's Chemical Engineers' Handbook</b>. 7. ed. McGraw-Hill, New York.1997.</p> <p>McCABE, W.L.; SMITH, J.C. <b>Unit Operation in Chemical Engineering</b>. 7.ed. McGraw Hill, New York. 2004.</p> <p>FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. <b>Princípios das Operações Unitárias para Engenharia Química</b>. 2.ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro.1982.</p> <p>FOX, R. W; MCDONALD, A. T. <b>Introdução a Mecânica dos Fluidos</b>. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1998.</p> <p>CREMASCO, M. A. <b>Operações unitárias em sistemas particulados e fluidos mecânicos</b>. Blucher, São Paulo. 2012.</p>				

<b>TECNOLOGIA ENZIMÁTICA</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP118
<b>Período</b> 7	<b>Teórica</b> 48	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b> EBP032
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> BLI027	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 3	
<b>OBJETIVOS</b>				
Estimular o senso crítico dos alunos e fornecer fundamentos de como as enzimas são utilizados na indústria, relacionando conceitos de bioquímica e microbiologia a processos industriais e tecnológicos.				
<b>EMENTA</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enzimas: classificação, mecanismos de ação, cofatores e coenzimas;</li> <li>- Obtenção de enzimas de origem animal, vegetal e microbiana;</li> <li>- Biocatálise em meios não convencionais;</li> <li>- Principais enzimas industriais, suas características e aplicações: lipases, proteases, amilases, celulasas, xilanases, ligninases, pectinases, lactase, lisozima, tanases.</li> </ul>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BON, E. P. S.; FERRARA, M. A.; CORVO, M. L. <b>Enzimas em Biotecnologia - Produção, Aplicação e Mercado</b>. Editora Interciência, 2008.</p> <p>COELHO, M. A. Z.; SALGADO, A. M.; RIBEIRO, B. D. <b>Tecnologia enzimática</b>. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2008.</p> <p>LIMA, U. A. et al.. <b>Biotecnologia Industrial: processos fermentativos e enzimáticos</b>. São Paulo: Blucher, 2001. v. 3.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>AEHLE, W. <b>Enzymes in industry: production and application</b>. 3ª ed. Wiley-VCH Verlag GmbH, 2007.</p> <p>LIESE, A.; SEELBACH, K.; WANDREY, C. <b>Industrial biotransformations</b>. 2ª ed. Weinheim: WILEY-VCH, 2006.</p> <p>STRAATHOF, A. J. J.; ADLERCREUTZ, P. <b>Applied Biocatalysis</b>. 2ª ed. CRC Press, 2000.</p> <p>COPELAND, R.A. <b>Enzymes: A Practical Introduction to Structure, Mechanism, and Data Analysis</b>; 2ed Ed.; Wiley-VCH; 397 p.; 2000.</p> <p>AQUARONE, E. <b>Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos</b>. São Paulo: Blucher, 2001. v. 4.</p>				

ENGENHARIA BIOQUÍMICA				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP119
<b>Período</b> 7	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> EBP012
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP107 (parcial) e EBP112 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
OBJETIVOS				
<p>- Propiciar ao aluno os principais modelos cinéticos que descrevem os processos fermentativos e enzimáticos.</p> <p>- Capacitar ao aluno o desenvolvimento de bioprocessos em grande escala, mantendo uma visão integrada das etapas de biotransformação no biorreator.</p>				
EMENTA				
<p>Introdução aos processos fermentativos; cinética enzimática e inibição; cinética microbiana; biorreatores; balanço de massa em biorreatores ideais; imobilização de biocatalisadores; reatores enzimáticos; esterilização em bioprocessos; agitação e aeração em biorreatores; variação de escala.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>SCHMIDELL, W. <b>Biotecnologia Industrial</b>: Engenharia bioquímica. São Paulo: Blucher, 2001. v. 2.</p> <p>BASTOS, R. G. <b>Tecnologia das fermentações</b>: Fundamentos de Bioprocessos. São Carlos: EdUFSCar, 2010.</p> <p>DORAN P.M. <b>Bioprocess Engineering Principles</b>, San Diego: Academic Press, 2013.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>FOGLER, H. S. <b>Elementos de Engenharia das Reações Químicas</b>. 4ª ed., Rio de Janeiro: LTC. 2012.</p> <p>BORZANI, W. <b>Biotecnologia Industrial</b>: Fundamentos. São Paulo: Blucher, 2001. v. 1.</p> <p>LIMA, U. A. <b>Biotecnologia Industrial</b>: Processos fermentativos e enzimáticos. São Paulo: Blucher, 2001. v. 3.</p> <p>MARANGONI, A.G. <b>Enzyme Kinetics: A Modern Approach</b>; Wiley-Interscience; 248 p.; 2003.</p> <p>VILLADSEN, J.; NIELSEN, J.; LIDÉN, G. <b>Bioreaction Engineering Principles</b>. 3ª ed. Springer, 2011.</p>				

<b>INTRODUÇÃO À ECONOMIA</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> IEPG20
<b>Período</b> 7	<b>Teórica</b> 48	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b> ECN001
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 3	
<b>OBJETIVOS</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permitir a apreensão (por parte dos alunos) dos conceitos e fundamentos da Economia (enquanto ciência).</li> <li>- Proporcionar aos alunos aplicarem por si mesmos as ferramentas básicas da economia (ao invés de serem, apenas, agentes passivos).</li> <li>- Prover, aos estudantes, capacidade de análise econômica formal.</li> </ul>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Natureza e método de economia; história do pensamento econômico; microeconomia: teorias da demanda, oferta, preços e distribuição; macroeconomia: teorias dos agregados, teoria geral de Keynes, teoria monetária, teoria do setor público, teoria do desenvolvimento e teoria das relações internacionais.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>ALBUQUERQUE, M. C. C. de. <b>Introdução à Teoria Econômica</b>. São Paulo - SP: McGraw-Hill do Brasil, 1972.</p> <p>ROSSETTI, J. P. <b>Introdução à Economia</b>. 17 ed. São Paulo: Atlas, 1997.</p> <p>SAMUELSON, P. A. <b>Introdução à Análise Econômica</b>. 8a ed. Rio de Janeiro: Agir, 1975.</p> <p><b>Complementares:</b></p> <p>MOCHÓN, F. <b>Princípios de economia</b>. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.</p> <p>BROOMAN, F. S. <b>Macroeconomia</b>. 6ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.</p> <p>BINGHAM, R. C. <b>A economia em linguagem matemática</b>. 1 ed. e 2 ed. Ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975 e 1980.</p> <p>VARIAN, H. R. <b>Microeconomia: princípios básicos: uma abordagem moderna</b>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 807 p.</p> <p>VASCONCELLOS, M. A. S. de. <b>Economia: micro e macro: teoria e exercícios, glossário com os 300 principais conceitos econômicos</b>. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.</p>				

FENÔMENOS DE TRANSPORTE III				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EQI022
<b>Período</b> 7	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b>
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EQI013	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
OBJETIVOS				
<p>Descrever, compreender e analisar os mais variados sistemas que envolvem transporte de massa, apresentar, discutir, analisar e formular matematicamente os processos físicos voltados à Engenharia Química que envolvem a transferência de massa integrada aos fenômenos de transporte.</p>				
EMENTA				
<p>Modelos para a estimativa da difusividade; cálculo de transferência de massa; transferência de massa por difusão; transferência de massa por convecção; transferência simultânea de calor e massa; transferência de massa entre fases.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>CREMASCO, M. A. <b>Fundamentos de Transferência de Massa</b>. 2ª ed. Campinas: UNICAMP, 2002.</p> <p>BIRD, R. B, STEWART, W.E., LIGHTFOOT, E.N., <b>Fenômenos de Transporte</b>, LTC, 2004.</p> <p>WELTY, J. R., WICKS, C.E &amp; WILSON, R.E. <b>Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer</b>, John Wiley &amp; Sons, 1976.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>INCROPERA, F.P., DEWITT, D.P. <b>Transferência de Calor e de Massa</b>, LTC, 5ª Ed. 2003.</p> <p>TREYBAL, R. E. <b>Mass Transfer Operations</b>. McGraw-Hill; 1980.</p> <p>HEINES, A. L.; MADDOX, R. N. <b>Mass Transfer: Fundamentals and Applications</b>. Prentice Hall; 1984.</p> <p>GEANKOPLIS, C. J. <b>Transport Processes and Unit Operations</b>. 4. ed.; Prentice Hall; 2003.</p> <p>PERRY, R.H.; GREEN, D.W.; MALONEY, J.O. (Eds.). <b>Perry's Chemical Engineers' Handbook</b>. 7. ed. McGraw-Hill, New York.1997.</p>				

OPERAÇÕES UNITÁRIAS PARA ENGENHARIA QUÍMICA II				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EQI115
<b>Período</b> 7	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> EQI019
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisito</b> EQI013 (parcial)	<b>Co-requisito</b>	<b>Créditos</b> 4	
OBJETIVOS				
<p>- O objetivo principal desta disciplina é aplicar os conceitos de transferência de calor apresentados na disciplina de Fenômenos de Transporte II nos cálculos dos equipamentos que envolvem troca térmica e separação térmica.</p> <p>- Capacitar o aluno para descrever, selecionar, compreender, analisar e realizar cálculos de equipamentos da indústria química que envolvem a transferência de calor.</p>				
EMENTA				
<p>Princípios de processos que envolvem transmissão de calor; operações que envolvem transferência de calor; operações que envolvem transferência de calor com mudança de fase; operações que envolvem transferência simultânea de calor e massa; psicrometria.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>KERN, D. K. <b>Processos de transmissão de calor</b>. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.</p> <p>SERTH, R. W.; LESTINA, T. G. <b>Process Heat Transfer</b>. 2. ed. Oxford: Academic Press, 2014.</p> <p>KAKAÇ, S.; HONGTAN, L. <b>Heat exchangers: selection, rating and thermal design</b>. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2014.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>SINNOTT, R. K. <b>Coulson &amp; Richardson's Chemical Engineering: Chemical Engineering Design</b>. 2. ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 1996.</p> <p>GEANKOPLIS, C. J. <b>Transport Processes and Separation Process Principles (includes unit operations)</b>. 4. ed. New Jersey: Pearson Education, 2003.</p> <p>McCABE, W.L.; SMITH, J.C. <b>Unit Operation in Chemical Engineering</b>. 7. ed. Boston: McGraw-Hill, 2005.</p> <p>DUTTA, B.K. <b>Heat transfer: principles and applications</b>. New Delhi: PHI Learning, 2018.</p> <p>PERRY, R.H.; GREEN, D.W.; MALONEY, J.O. <b>Perry's Chemical Engineers' Handbook</b>. 8. ed. (Section 11 – Heat Transfer) New York: McGraw-Hill, 2008.</p>				

<b>MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE BIOPROCESSOS</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP120 (módulo)
<b>Período</b> 8	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 16	<b>Total</b> 80	<b>Equivalências</b> EBP029
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitoS</b> EBP119 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 5	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>Apresentar ferramentas e metodologias para a modelagem matemática de bioprocessos, capacitando o aluno a ter senso crítico nessa área de conhecimento, bem como resolver as equações obtidas e interpretar os resultados de simulações.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Introdução; ferramentas computacionais; modelagem matemática de bioprocessos; resolução numérica de sistemas de equações algébricas lineares; resolução numérica de equações diferenciais ordinárias; resolução numérica de sistemas de equações diferenciais ordinárias; resolução numérica de equações diferenciais parciais.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>CUNHA, M. C. C. <b>Métodos numéricos</b>. 2a ed. rev. ampl. Editora da UNICAMP, 2000, 276 p.  SCHMIDELL, W. et al. (Coord.). <b>Biotecnologia industrial: Engenharia bioquímica</b>. São Paulo: Blucher, 2001, v. 2, 541 p.  SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, Monken, L. H. <b>Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos</b>. São Paulo: Prentice Hall, 2003, 354 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>Brebbia, C. A; Ferrante, A. J. <b>Computational Methods for the Solution of Engineering Problems</b>. London: Pentech Press, 1978, 354 p.  DAVIS, G. de V. <b>Numerical Methods in Engineering &amp; Science</b>. London: Allen &amp; Unwin, 1986, 286 p.  HIMMELBLAU, David M.; RIGGS, James B. <b>Engenharia Química: Princípios e cálculos</b>. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013, 846 p.  LUYBEN, William L. <b>Plantwide dynamic simulators in chemical processing and control</b>. New York: Marcel Dekker, 2002, 429 p.  SALVADORI, M. G; BARON MELVIN L. <b>Numerical Methods in Engineering</b>. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall, 1961, 302 p.</p>				

LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS 2				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP121
<b>Período</b> 8	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 64	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> EBP027
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP117 e EBP119 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
OBJETIVOS				
Realizar experimentos que possibilitem ao aluno compreender melhor conceitos e teorias dos fenômenos de transferências de calor e massa, assim como suas aplicações em operações unitárias; cinética e ensaios em biorreatores.				
EMENTA				
Procedimentos experimentais de operações de transferência de calor, de transferências de massa e calor simultâneos, engenharia bioquímica (cinética, experimentos envolvendo o uso de biorreatores).				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>SCHMIDELL, W. <b>Biotecnologia Industrial: Engenharia Bioquímica</b>. São Paulo: Blücher, 2001. v. 2.</p> <p>FOGLER, H. S. <b>Elementos de Engenharia das Reações Químicas</b>. 4ª ed., Rio de Janeiro: LTC. 2012.</p> <p>FOUST, A. S. et al. <b>Princípios das operações unitárias</b>. 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2013. 670 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>INCROPERA, Frank P. et al. <b>Fundamentos de transferência de calor e de massa</b>. 6ª ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2013. 643 p.</p> <p>KERN, A. M. <b>Processos de transmissão de calor</b>. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 671 p.</p> <p>Bennett, C. O; Myers, J. E. <b>Fenômenos de Transporte: Quantidade de Movimento, Calor e Massa</b>. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. 812 p.</p> <p>MARANGONI, A.G. <b>Enzyme Kinetics: A Modern Approach</b>; Wiley-Interscience; 248 p.; 2003.</p> <p>ATKINSON, B.; MAVITUNA, F. <b>Biochemical Engineering and Biotechnology</b>. HandBook. 2 ed. New York, Stockton Press, 1991.</p>				

<b>MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP122
<b>Período</b> 8	<b>Teórica</b> 48	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b> EBP016.1
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP119 (parcial)	<b>Co-requisitos</b> EBP123	<b>Créditos</b> 3	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>- Conhecer os principais aspectos da microbiologia enfocando suas aplicações industriais.            -Compreender a importância do conhecimento da disciplina para o desenvolvimento de processos e obtenção de produtos.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Histórico e importância da microbiologia industrial; microrganismos de interesse industrial; bioprocessos; processos fermentativos; processos biossintéticos; conservação de microrganismos e esterilização; legislação sobre acesso ao patrimônio genético no Brasil.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E. <b>Biotechnologia Industrial</b>. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, vol. 1: Fundamentos. 2001.            LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. <b>Biotechnologia Industrial</b>. São Paulo, Edgard Blücher Ltda. vol. 3: Processos Fermentativos e Enzimáticos. 2001.            AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A. <b>Biotechnologia Industrial</b>. São Paulo, Edgard Blücher Ltda. vol. 4: Biotechnologia na Produção de Alimentos. 2001</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. <b>Biotechnologia Industrial</b>. São Paulo, Edgard Blücher Ltda. vol.2: Engenharia Bioquímica. 2001.            REHM, H.J.; REED, G.; BRAUER, D. <b>Biotechnology: a multi-volume comprehensive treatise</b>. Weinheim: VCH. 1995.            PELCZAR Jr, M.J., CHAN, S.S., KRIEG, N.R. <b>Microbiologia - conceitos e aplicações</b>, 2 ed. (Vols. 1 e 2), São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997.            WANG, D.I.C.; COONEY, C.L.; DEMAINE, A.L.; DUNNILL, P.; HUMPHREY, A.E.; Lilly, M.D. <b>Fermentation and Enzyme Technology</b>. Nova York: John Wiley &amp; Sons, cap. 1-5, p            VITOLO, M. <b>Biotechnologia Farmacêutica – Aspectos sobre Aplicação Industrial</b>. São Paulo: Editora Blücher. 2014.</p>				

<b>MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL EXPERIMENTAL</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP123
<b>Período</b> 8	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 16	<b>Total</b> 16	<b>Equivalências</b> EBP016.2
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP119 (parcial)	<b>Co-requisitos</b> EBP122	<b>Créditos</b> 1	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>- Conhecer os principais aspectos da microbiologia enfocando suas aplicações industriais.            -Compreender a importância do conhecimento da disciplina para o desenvolvimento de processos e obtenção de produtos.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Histórico e importância da microbiologia industrial; microrganismos de interesse industrial; bioprocessos; processos fermentativos; processos biossintéticos; conservação de microrganismos e esterilização; legislação sobre acesso ao patrimônio genético no Brasil.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E. <b>Biotechnologia Industrial</b>. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, vol. 1: Fundamentos. 2001.            LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. <b>Biotechnologia Industrial</b>. São Paulo, Edgard Blücher Ltda. vol. 3: Processos Fermentativos e Enzimáticos. 2001.            AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A. <b>Biotechnologia Industrial</b>. São Paulo, Edgard Blücher Ltda. vol. 4: Biotechnologia na Produção de Alimentos. 2001</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. <b>Biotechnologia Industrial</b>. São Paulo, Edgard Blücher Ltda. vol.2: Engenharia Bioquímica. 2001.            REHM, H.J.; REED, G.; BRAUER, D. <b>Biotechnology: a multi-volume comprehensive treatise</b>. Weinheim: VCH. 1995.            PELCZAR Jr, M.J., CHAN, S.S., KRIEG, N.R. <b>Microbiologia - conceitos e aplicações</b>, 2 ed. (Vols. 1 e 2), São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997.            WANG, D.I.C.; COONEY, C.L.; DEMAINE, A.L.; DUNNILL, P.; HUMPHREY, A.E.; Lilly, M.D. <b>Fermentation and Enzyme Technology</b>. Nova York: John Wiley &amp; Sons, cap. 1-5, p            VITOLO, M. <b>Biotechnologia Farmacêutica – Aspectos sobre Aplicação Industrial</b>. São Paulo: Editora Blücher. 2014.</p>				

TRATAMENTO DE RESÍDUOS				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EBP124
Período 8	Teórica 48	Prática 0	Total 48	Equivalências EBP031
Tipo Obrigatória	Pré-requisitos EBP119 (parcial)	Co-requisitos	Créditos 3	
OBJETIVOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzir ao aluno conceitos envolvidos na avaliação de potencial poluidor de águas residuárias municipais e principalmente industriais, além de resíduos sólidos e gasosos.</li> <li>- Estabelecer bases para dimensionamento de sistemas biológicos de tratamento e desenvolver sistemática para analisar processos globais de tratamento.</li> </ul>				
EMENTA				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterização de resíduos líquidos, sólidos e gasosos;</li> <li>- Tratamento preliminar, primário, secundário e terciário de resíduos líquidos;</li> <li>- Técnicas de tratamento e disposição de resíduos sólidos;</li> <li>- Manuseio e tratamento de lodo;</li> <li>- Tratamentos de resíduos gasosos.</li> </ul>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>VON SPERLING, Marcos. <b>Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.</b> 4ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014. 470 p.</p> <p>SANT´ANNA Jr., Geraldo Lippel. <b>Tratamento biológico de efluentes: fundamentos e aplicações.</b> 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013. 404 p.</p> <p>VON SPERLING, Marcos. <b>Princípios básicos do tratamento de esgotos.</b> Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2011. 211 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>NUVOLARI, Ariovaldo et al. <b>Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola.</b> 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2011. 565 p.</p> <p>CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos. <b>Reatores anaeróbios.</b> 2ª ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2011. 379 p.</p> <p>JORDÃO, Eduardo Pacheco; PESSOA, Constantino Arruda. <b>Tratamento de esgotos domésticos.</b> 3ª ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 683 p.</p> <p>Nunes, Jose Alves. <b>Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais.</b> Aracaju: J. Andrade, 1996. 277 p.</p> <p>VON SPERLING, Marcos. <b>Lagoas de Estabilização.</b> Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1996. 134 p.</p>				

OPERAÇÕES UNITÁRIAS PARA ENGENHARIA QUÍMICA III				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EQI118
Período 8	Teórica 64	Prática	Total 64	Equivalências EQI027
Tipo Obrigatória	Pré-requisito EQI022	Co-requisito	Créditos 4	
OBJETIVOS				
<p>O objetivo principal desta disciplina é a aplicação dos conceitos fundamentais de transferência de massa vistos na disciplina Fenômenos de Transporte 3. Capacitar o aluno para descrever, compreender, analisar e dimensionar os equipamentos da indústria química que envolvem separação mássica e transferência de massa.</p>				
EMENTA				
<p>Princípios de processos que envolvem transferência de massa; equilíbrio líquido-vapor; transferência de massa entre fases.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>WANKAT, P.C. <b>Separation Process Engineering: Includes mass transfer analysis</b>. 3. ed. Prentice Hall, New York, 2011. FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. <b>Princípios das Operações Unitárias</b>. 2 ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro.1982. DUTTA, B. K. <b>Principles of Mass Transfer and Separation Processes</b>. PHI, New Delhi. 2007.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>GEANKOPLIS, C. J. <b>Transport Processes and Unit Operations</b>. 4. ed. Prentice Hall, New Jersey. 2003. SEADER, J.D. e HENLEY, E.J. <b>Separation Process Principles: Chemical and Biochemical Operations</b>. 3. Ed. Wiley, New Jersey, 2010. McCABE, W.L.; SMITH, J.C. <b>Unit Operation in Chemical Engineering</b>. 7. ed. McGraw Hill, New York. 2004. KISTER, H.Z. <b>Distillation Design</b>. New York: McGraw-Hill, 1992. PERRY, R.H.; GREEN, D.W.; MALONEY, J.O. (Eds.). <b>Perry's Chemical Engineers' Handbook</b>. 7. ed. McGraw-Hill, New York.1997.</p>				

<b>INSTALAÇÕES NA INDÚSTRIA QUÍMICA</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EQI054
<b>Período</b> 8	<b>Teórica</b> 32	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 32	<b>Equivalência</b>
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisito</b> EQI115 (parcial) ou EQI019 (parcial)	<b>Co-requisito</b>	<b>Créditos</b> 2	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>- Inteirar o aluno com relação à implantação de indústrias, detalhando as instalações, o ambiente e a segurança na indústria.</p> <p>- Apresentar as técnicas e os materiais utilizados no projeto e na construção de edificações industriais.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Estudo descritivo dos elementos de instalações industriais: tubos, válvulas, purgadores, filtros e geradores de vapor; instalações hidráulicas, dimensionamento e especificação; instalações sanitárias e desenho universal; legislação e normas envolvidas.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>SILVA TELLES, P. C. <b>Tubulações Industriais</b>. 6ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 1982.</p> <p>SILVA TELLES, P. C. <b>Materiais para Equipamentos de Processos</b>. 6ª ed., Rio de Janeiro: Interciência, 2003.</p> <p>OLIVERIO, J. L. <b>Projeto de fábrica: produtos, processos e instalações industriais</b>. São Bernardo do Campo: Ivan Rossi, [s.d.].</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>VALLE, C. <b>Implantação de indústrias</b>. Rio de Janeiro: L.T.C, 1975.</p> <p>AZEVEDO NETTO, J. M.; ALVAREZ, G. A. <b>Manual de Hidráulica</b>. 6ª ed., São Paulo: Edgard Blucher, 1973. V.1.</p> <p>SILVA TELLES, P. C. <b>Tabelas e gráficos para projetos de tubulações</b>. 3ª ed., Rio de Janeiro: Interciência, 1985.</p> <p>Lei Federal nº 13.146/15, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa Com Deficiência) e Lei Federal 10.098/00, estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade à edificação, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.</p>				

<b>INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE DE BIOPROCESSOS</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP125
<b>Período</b> 9	<b>Teórica</b> 64	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 64	<b>Equivalências</b> EBP030
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP120 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 4	
<b>OBJETIVOS</b>				
Apresentar conceitos de instrumentação em indústrias de bioprocessos e fundamentos de controle PID.				
<b>EMENTA</b>				
Introdução; tipos de sistemas de controle; instrumentos de medição; modelagem para fins de controle; transformada de Laplace; função de transferência; controle em malha aberta; controle em malha fechada.				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>SEBORG D., DUNCAN A., THOMAS F., DOYLE III F. <b>Process dynamics and control</b>, John Wiley &amp; Sons, 3ª. Ed., 2010.</p> <p>BEQUETTE B. <b>Process Control: Modeling, Design and Simulation</b>, Prentice Hall, 1a. Ed., 2003.</p> <p>SMITH C., CORRIPIO A. <b>Princípios e Prática do Controle Automático de Processos</b>, LTC - GRUPO GEN, 3ª. Ed., 2008.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>COUGHANOWR D., LEBLANC S. <b>Process Systems Analysis and Control</b>, McGraw-Hill, 3a. Ed., 2008.</p> <p>PEACOCK D.; RICHARDSON J. <b>Coulson and Richardson's Chemical Engineering: Vol. 3</b>, Oxford, Butterworth-Heinemann, 3th edition, 1994.</p> <p>OGATA, K. <b>Engenharia de controle moderno</b>. 4 ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 2003.</p> <p>STEPHANOPOULOS, G., <b>Chemical Process Control. An Introduction to Theory and Practice</b>, Prentice Hall, 1984.</p> <p>SIGHIERI, L., NISHINARI, A. <b>Controle Automático de Processos Industriais – Instrumentação</b>, 2ª Ed, Edgard Blucher, 1997.</p>				

PROJETOS EM BIOPROCESSOS				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP126
<b>Período</b> 9	<b>Teórica</b> 48	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b> EBP018
<b>Tipo</b> Obrigatória	<b>Pré-requisitos</b> EBP119 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 3	
OBJETIVOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento detalhado de projeto de indústria.</li> <li>- Análise de desempenho do processo.</li> <li>- Otimização de processo.</li> <li>- Apresentação final dos projetos.</li> </ul>				
EMENTA				
Trabalho orientado por professores do curso em temas de interesse da Engenharia de Bioprocessos, visando o planejamento, elaboração e a gestão de projetos integrados.				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. <b>Biotecnologia industrial</b>. São Paulo: Blücher, 2001.</p> <p>GEANKOPLIS, C.J. <b>Transport Processes and Unit Operations</b>, 4ª Ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2003.</p> <p>SHERWOOD, T. K. Projeto de <b>Processos da Indústria Química</b>. Sao Paulo: Edgard Blucher, 1972. 188 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>HIMMELBLAU, D. M.; RIGGS, J. B. <b>Engenharia Química: Princípios e cálculos.</b>, Rio de Janeiro: LTC, 7ª Ed., 2013.</p> <p>FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W.; <b>Princípios elementares dos processos químicos</b>. Rio de Janeiro: LTC, 3ª Ed., 2013.</p> <p>TURTON, Richard, et al. <b>Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes</b>. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2012. 1007 p.</p> <p>PERRY, R.H.; GREEN, D.W.; MALONEY, J.O. (Eds.). <b>Perry's Chemical Engineers' Handbook</b>. 8. ed. McGraw-Hill, New York. 2008. 2251 p.</p> <p>DORAN, P. M. <b>Bioprocess engineering principles</b>. 2ª Ed. Amsterdam: Elsevier, 2013. 919 p.</p>				

## Disciplinas optativas ofertadas pela Engenharia de Bioprocessos

<b>PLANILHAS ELETRÔNICAS AVANÇADAS COM APLICAÇÕES NA ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP01A
<b>Período</b> 8	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 48	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b> EBP037
<b>Tipo</b> Optativa	<b>Pré-requisitos</b> EBP104 (parcial) OU EQI113 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 3	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>Essa disciplina visa explorar, em nível avançado, as ferramentas mais usadas no mercado de trabalho, essencial a qualquer engenheiro e massivamente exigidas pela indústria 4.0: as planilhas eletrônicas. Elas serão apresentadas usando aplicações na Engenharia de Bioprocessos, tais como banco de dados, cálculos típicos em plantas industriais que empregam bioprocessos, cinética de crescimento microbiano, equipamentos <i>upstream</i> e <i>downstream</i>, entre outras aplicações relevantes que envolvem situações cotidianas no mercado de trabalho.</p> <p>Exploração de recursos importantes de planilhas eletrônicas que muitas vezes são despercebidos, tais como algumas funções pré-definidas, tabelas dinâmicas, operações matriciais, etc. Assimilação de boas práticas. Uso de ferramentas para resolver problemas típicos na Engenharia de Bioprocessos. Automatização de planilhas através da gravação de códigos-fonte em rotinas computacionais. Criação de formulários e interfaces gráficas automatizadas.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Introdução às planilhas eletrônicas; funções residentes; criação de tabelas dinâmicas; manipulação de banco de dados; importação e exportação de dados; validação de dados; operações matriciais e vetoriais; planilhas tridimensionais e planilhas vinculadas; auditoria em planilhas; resolução de sistemas de equações algébricas lineares e não-lineares; otimização paramétrica multivariada de processos; regressão não-linear de dados experimentais; automatização de planilhas: gravação de códigos-fonte; funções customizadas (<i>user defined functions</i>); criação de <i>Graphical User Interfaces</i> (GUI's); boas práticas e curiosidades; Estudos de caso na Engenharia de Bioprocessos e áreas correlatas.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b>            CUNHA, M. C. C. <b>Métodos numéricos</b>. 2ª ed. rev. ampl. Editora da UNICAMP, 2000, 276 p.            FELDER, R. M., ROUSSEAU, W. <b>Princípios elementares dos processos químicos</b>. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 3ª Edição, 2005, 580p.            SCHMIDELL, W. et al. (Coord.). <b>Biotecnologia industrial: Engenharia bioquímica</b>. São Paulo: Blucher, 2001, v. 2, 541 p.</p> <p><b>Complementar:</b>            BREBBIA, C. A; FERRANTE, A. J. <b>Computational Methods for the Solution of Engineering Problems</b>. London: Pentech Press, 1978, 354 p.            DAVIS, G. de V. <b>Numerical Methods in Engineering &amp; Science</b>. London: Allen &amp; Unwin, 1986, 286 p.            LUYBEN, William L. <b>Plantwide dynamic simulators in chemical processing and control</b>. New York: Marcel Dekker, 2002, 429 p.            SALVADORI, M. G; BARON MELVIN L. <b>Numerical Methods in Engineering</b>. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall, 1961, 302 p.            SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, Monken, L. H. <b>Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos</b>. São Paulo: Prentice Hall, 2003, 354 p.</p>				

FLUIDODINÂMICA COMPUTACIONAL APLICADA AOS BIOPROCESSOS				
Currículo 2023	Carga Horária			Código EBP02A
Período 9	Teórica 0	Prática 48	Total 48	Equivalências EBP036
Tipo Optativa	Pré-requisitos EBP120 (parcial)	Co-requisitos	Créditos 3	
OBJETIVOS				
<p>Essa disciplina visa aplicar, nos bioprocessos industriais, uma ferramenta matemática desenvolvida para resolver problemas de escoamento de fluidos: a Fluidodinâmica Computacional (sigla CFD, do inglês). Conhecimentos adquiridos em outras disciplinas, como Cálculo Diferencial e Integral, Equações Diferenciais, Modelagem de Bioprocessos e Fenômenos de Transporte serão utilizados, reforçando a importância de tais disciplinas na formação do Engenheiro de Bioprocessos. Um software específico da área de Engenharia, a suíte de aplicativos ANSYS, permitirá o aluno implementar e resolver um determinado problema mais complexo.</p> <p>Essa disciplina apresenta 2 fases, a saber:</p> <p>1ª Fase - Apresentar recursos do ANSYS que permitem elaborar a geometria computacional e a discretização tridimensional, através de malhas computacionais, do sistema a ser estudado. No caso, dar-se-á enfoque em equipamentos típicos de Bioprocessos, como biorreatores e demais operações unitárias.</p> <p>2ª Fase - Definir os modelos matemáticos na etapa de pré-processamento, que serão resolvidos posteriormente através de métodos numéricos (etapa de processamento). Por fim, utilizar recursos do software que possibilitam visualizar os resultados obtidos através de gráficos especializados (etapa de pós-processamento).</p>				
EMENTA				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução à Fluidodinâmica Computacional.</li> <li>- Introdução ao software ANSYS.</li> <li>- 1ª Fase - Implementação computacional da geometria do sistema.</li> <li>- 1ª Fase - Discretização tridimensional da geometria: malhas computacionais.</li> <li>- 2ª Fase - Modelos matemáticos e condições físico-químicas (pré-processamento).</li> <li>- 2ª Fase – Critérios numéricos da simulação e resolução dos modelos matemáticos (processamento).</li> <li>- 2ª Fase - Elaboração de gráficos especializados (pós-processamento).</li> </ul>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>Maliska, C. R. <b>Transferência de calor e Mecânica dos Fluidos Computacional: Fundamentos e Coordenadas Generalizadas</b>. Rio de Janeiro: LTC, 1995. 424 p.</p> <p>Fox, R. W.; McDonald, A. T. <b>Introdução a Mecânica dos Fluidos</b>. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. 504 p.</p> <p>Bird, R. B; Lightfoot, E. N; Stewart, W. E. <b>Fenômenos de Transporte</b>. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 838 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>Vieira, R. C. de C. <b>Atlas de Mecânica dos Fluidos: Fluidodinâmica</b>. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 281 p.</p> <p>Potter, M. C; Wiggert, D. C. <b>Mecânica dos Fluidos</b>: tradução da 3ª edição Norte-Americana. 3 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 688 p.</p> <p>Astarita, G; Marrucci, G. <b>Principles of Non-Newtonian Fluid Mechanics</b>. London: McGraw-Hill, 1974. 289 p.</p> <p>Chow, C.-Y. <b>An introduction to computational fluid mechanics</b>. New York: John Wiley, 1979. 396 p.</p> <p>Munson, Bruce; Young, D. F; Okiishi, T. H. <b>Fundamentos da Mecânica dos Fluidos</b>. São Paulo: Blucher, 2004. 571 p.</p>				

INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DE DADOS				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP03A
<b>Período</b> 10	<b>Teórica</b> 0	<b>Prática</b> 48	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b>
<b>Tipo</b> Optativa	<b>Pré-requisitos</b> EBP101 e CCO016	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 3	
OBJETIVOS				
<p>- Destacar a importância da extração de conhecimento a partir de dados para a tomada de decisões e auxílio a instituições na detecção de anomalias, monitoramento de indicadores ou melhoria de processos.</p> <p>- Destacar os métodos e ferramentas para a exploração, extração de conhecimento e geração de modelos preditivos a partir de dados brutos.</p>				
EMENTA				
<p>Dados, informação e tomada de decisão; pré-processamento de dados (<i>Data Munging</i>); coleta de dados com <i>Web Scraping</i>; análise descritiva de dados; visualização de dados; bancos de dados relacionais e não relacionais; aprendizado de máquina (<i>Machine Learning</i>); aprendizagem profunda (<i>Deep learning</i>); linguagens de programação como ferramentas a automação em análises de dados.</p>				
BIBLIOGRAFIA				
<p><b>Básica:</b></p> <p>DATE, C. J. <b>Introdução a Sistemas de Bancos de Dados</b>. Editora LTC. 2004, 896 p.</p> <p>Faceli, Katti; Lorena, Ana Carolina; Gama, João; Almeida, Tiago Agostinho; Carvalho, André Carlos Ponce. <b>Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina</b>. LTC, 2º ed. 2021. 964 p.</p> <p>SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. <b>Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio</b>, 4 ed., Porto Alegre: Bookman, 2019. 614 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>Géron, Aurélien. <b>Mãos A Obra: Aprendizado De Máquina Com Scikit-Learn, Keras &amp; TensorFlow: Conceitos, Ferramentas e Técnicas Para a Construção de Sistemas Inteligentes</b>. 2ª ed., Alta Books. 2021. 1226 p.</p> <p>Knafllic, Cole Nussbaumer. <b>Storytelling com dados: Um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios</b>. Alta Books; 2ª edição. 2019, 256 p.</p> <p>Documentação oficial sobre Power BI: <a href="https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi">https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi</a></p> <p>Documentação oficial sobre Python 3: <a href="https://docs.python.org/pt-br/3/">https://docs.python.org/pt-br/3/</a></p> <p>Documentação oficial sobre a linguagem R (seção "Documentation"): <a href="https://cran.r-project.org/">https://cran.r-project.org/</a></p>				

<b>INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO</b>				
<b>Currículo 2023</b>	<b>Carga Horária</b>			<b>Código EBP04A</b>
<b>Período</b>	<b>Teórica 48</b>	<b>Prática 0</b>	<b>Total 48</b>	<b>Equivalências EBP021</b>
<b>Tipo Optativa</b>	<b>Pré-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos 3</b>	
<b>OBJETIVOS</b>				
<b>EMENTA</b>				
Teorias empreendedoras; características empreendedoras; negociação; criatividade; redes de relações; oportunidades – modelo Timmons; visão; comportamentos do empreendedor; inovação; estratégia e desenvolvimento econômico				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>Oech, R.V., <b>UM “TOC” NA CUCA</b>, Livraria Cultura, São Paulo, 1995;  Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves. <b>Business Model Generation: Inovação Em Modelos De Negócios</b>, 2011.  Clark, Tim. <b>Business Model You: O modelo de negócio pessoal</b>, 2013.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>Filion, L. J., <b>Visão e relações: Elementos Para um Metamodelo da Atividade Empreendedora</b>, artigo, 1990.  Filion, L. J., <b>O Planejamento do Seu sistema de Aprendizagem Empresarial: Identifique Uma Visão e Avalie o Seu Sistema de Relações</b>, artigo, Revista de Administração da FGV, 1991. - Material de Apoio do Petra.</p>				

<b>TECNOLOGIA DE BEBIDAS FERMENTADAS</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP05A (módulo)
<b>Período</b> 8	<b>Teórica</b> 32	<b>Prática</b> 16	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b>
<b>Tipo</b> Optativa	<b>Pré-requisitos</b> EBP119 (parcial)	<b>Co-requisito</b>	<b>Créditos</b> 3	
<b>OBJETIVOS</b>				
Proporcionar ao estudante conhecimentos teóricos e práticos nos bioprocessos de preparação de bebidas fermentadas e destiladas.				
<b>EMENTA</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalidades: origem das bebidas; matérias primas.</li> <li>- Tipos de bebidas: Bebidas fermentadas (cervejas, fermentados de frutas, vinhos, sidras); Bebidas destiladas (aguardentes, destilados de vinhos, grapa, pisco, rum, tequila, uísque), Bebidas retificadas (vodka, gim); Bebidas obtidas por misturas (licores, sangria, cooler).</li> <li>- Preparação do mosto: pé de cuba, características físico-químicas, correção do mosto.</li> <li>- Tipos de leveduras: leveduras selvagens, leveduras mistas, leveduras selecionadas.</li> <li>- Fermentação alcoólica: controle da fermentação, rendimento da fermentação, produtos secundários.</li> <li>- Processos finais: maturação, destilação em alambiques e em colunas, determinação do grau alcoólico, armazenamento, composição e legislação; Análise química e sensorial.</li> <li>- Elaboração prática de bebidas (vinho e cachaça).</li> <li>- Visita técnica à planta de produção industrial de bebidas.</li> </ul>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>AQUARONE, E. et al. <b>Biotecnologia Industrial V.4 : Biotecnologia na Produção de Alimentos</b>. São Paulo: Edgard Blücher Ltda. 2001.</p> <p>VENTURINI FILHO, W.G. <b>Bebidas Alcoólicas Ciência e Tecnologia Vol. 1</b>. São Paulo, Edgard Blucher Ltda, 2016.</p> <p>SCHMIDELL, W. et al. <b>Biotecnologia industrial v.2: Engenharia Bioquímica</b>. São Paulo: Blucher, 2001. v. 2. 541 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>SANTOS, F. et al. <b>Tecnologia de Produção Cana-de-açúcar e Cachaça</b>. Suprema Gráfica e Editora Ltda. 2018</p> <p>MORTON, J. <b>A Arte de fazer cerveja</b>. Publifolha, 2018.</p> <p>VENTURINI FILHO, W.G. <b>Indústria de Bebidas: Inovação, Gestão e Produção</b>. Vol. 3. Editora Blucher Ltda, 2011.</p> <p>RICCETTO, L. <b>Uma dose de conhecimento sobre bebidas alcoólicas</b>, Senac Distrito Federal, 2011.</p> <p>HIS, H. <b>Cinética de Fermentações</b>, Clube de Autores, 2018.</p>				

<b>BIONERGIA</b>				
<b>Currículo</b> 2023	<b>Carga Horária</b>			<b>Código</b> EBP06A
<b>Período</b> 9	<b>Teórica</b> 48	<b>Prática</b> 0	<b>Total</b> 48	<b>Equivalências</b> EAM037
<b>Tipo</b> Optativa	<b>Pré-requisitos</b> EBP119 (parcial)	<b>Co-requisitos</b>	<b>Créditos</b> 3	
<b>OBJETIVOS</b>				
<p>Propiciar ao estudante uma visão geral da importância da utilização de energias renováveis e do estudo de bioprocessos microbianos e enzimáticos para seu desenvolvimento; apresentar as tecnologias atualmente em uso e os desafios e oportunidades de sua utilização em larga escala.</p>				
<b>EMENTA</b>				
<p>Introdução às fontes renováveis de energia; etanol: micro-organismos, matérias primas, etapas do processo fermentativo, recuperação do etanol; etanol de celulose: matérias-primas, química dos lignocelulósicos, pré-tratamentos da biomassa, tipos de processos fermentativos, inibidores; biogás; butanol; biodiesel: matérias-primas, processo industrial, catalisadores, caracterização do biodiesel; bio-hidrogênio; célula combustível; processos termoquímicos de conversão de biomassa: combustão, gaseificação, pirólise.</p>				
<b>BIBLIOGRAFIA</b>				
<p><b>Básica:</b></p> <p>CORTEZ, Luís Augusto Barbosa; LORA, Electo Eduardo Silva; GÓMEZ, Edgardo Olivares (Orgs.). <b>Biomassa para energia</b>. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2008. 734 p.</p> <p>NOGUEIRA, L. A. H.; LORA, E. E. S. <b>Dendroenergia: fundamentos e aplicações</b>. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 199 p.</p> <p>SOUSA, Eduardo L. Leão; MACEDO, Isaias de Carvalho (orgs.). <b>Etanol e bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética</b>. São Paulo: LUC projetos de comunicação Ltda, 2010. 314 p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>BNDES &amp; CGEE. <b>Bioetanol de cana-de-açúcar. Energia para o desenvolvimento sustentável</b>. Rio de Janeiro: BNDES, 2008.</p> <p>CORTEZ, Luís Augusto Barbosa (Coord.). <b>Bioetanol de cana-de-açúcar: P&amp;D para produtividade e sustentabilidade</b>. São Paulo: Blucher, 2010. 954 p.</p> <p>PANDEY, Ashok (Ed.). <b>Handbook of plant-based biofuels</b>. Boca Raton: CRC Press, 2009. 297 p.</p> <p>ROSILLO-CALLE F., BAJAY S.V., ROTHMAN H. <b>Uso da biomassa para Produção de Energia na Indústria Brasileira</b>, Editora Unicamp, Campinas, 2005.</p> <p>MELLO, M. G. (org.). <b>Biomassa: energia dos trópicos em Minas Gerais</b>. Belo Horizonte: Labmidia/FAFICH, 2001. 268 p.</p>				

## 12. REFERÊNCIAS

- Universidade Federal de Itajubá. Plano de Desenvolvimento Institucional 2015-2018. Disponível em: <<https://www.UNIFEI.edu.br/files/anexos/PDI.pdf>>. Acesso em 11 ago.2016.
- Universidade Federal de Itajubá. Regimento Geral da UNIFEI. Disponível em: <[https://www.UNIFEI.edu.br/files/Regimento%20Geral%20UNIFEI%20-%20Atualizado%20em%2023.05.16\\_0.pdf](https://www.UNIFEI.edu.br/files/Regimento%20Geral%20UNIFEI%20-%20Atualizado%20em%2023.05.16_0.pdf)>. Acesso em 12 ago.2016.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Cidades. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=313240&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em 12 ago.2016.
- Dias, B.C.; Bortolini, L.V.; Rodarte, T.L. O setor de biotecnologia em Minas Gerais – Guia de informações para formulação de políticas. Governo de Minas Gerais – Desenvolvimento econômico. Disponível em: <[http://www.desenvolvimento.mg.gov.br/images/documentos/Relat%C3%B3rio%20Biotec%20-%20Final%20\(revisado\)%208jan2014.pdf](http://www.desenvolvimento.mg.gov.br/images/documentos/Relat%C3%B3rio%20Biotec%20-%20Final%20(revisado)%208jan2014.pdf)>. Acesso em 12 out.2016.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 18 out. 2014.