Universidade Federal de São João del-Rei	**COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS** **PLANO DE ENSINO**				
Disciplina: Princípios de Processos Químicos			**Período:** 5°		**Currículo:** 2023
Docente Responsável: Gabriel de Castro Fonseca			**Unidade Acadêmica:** DQBIO		
Pré-requisito:			**Correquisito:**		
C.H. Total: 60h	**C.H. Prática:** 0	**C.H. Teórica:** 60h	**Grau:** Bacharelado	**Ano:** 2026	**Semestre:** 2°

EMENTA

Leis de conservação de matéria e energia e suas aplicações nos âmbitos natural e industrial. Equações de balanços de massa, balanços molares e balanço de energia aplicadas a sistemas abertos e fechados, estacionários e dinâmicos, com e sem reação, em uma ou em múltiplas unidades de processo.

OBJETIVOS

Desenvolver o raciocínio lógico básico envolvido na modelagem matemática de processos naturais e industriais a partir das equações fundamentais dos balanços de massa e energia

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Fundamentos:
   - Conversão de unidades e entre bases mássica e molar.
   - Leis de conservação de matéria e energia
2. Balanços de massa:
   - Total x por componente
   - Estacionários x dinâmicos
   - Sem reação x com reação
   - múltiplas unidades e correntes especiais
3. Balanços de energia:
   - Primeira Lei da Termodinâmica
   - Cálculos de entalpia
   - Balanços em sistemas abertos sem reação e com reação

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão baseada em períodos de instrução direta alternados com aprendizagem ativa na forma de atividades em grupo, presenciais, estruturadas e planejadas com a intenção de encorajar os estudantes a aprender a partir da aplicação direta dos conceitos trabalhados no curso tirando suas próprias conclusões sobre o material com apoio e sob supervisão do professor.

Os exercícios serão resolvidos em grupos para tirar proveito de oportunidades de instrução pelos pares e os grupos serão acompanhados pelo professor para tirar dúvidas e corrigir erros. Todos os exercícios terão caráter de avaliação formativa e continuada, serão corrigidos pelo professor e devolvidos com *feedback* para que os estudantes possam aprender com seus erros.

CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A frequência será controlada por chamada realizada no começo da aula. Os alunos que chegarem após a conclusão da chamada receberão 1 falta no sistema SIGAA, assim como os alunos que responderem à chamada, mas se ausentarem por parte significativa da aula. Os alunos ausentes receberão 2 faltas no sistema SIGAA e ficarão sem nota na lista de exercícios

do dia.

Três instrumentos de avaliação serão usados durante a disciplina:

1) Média aritmética das listas de exercícios (uma por aula; três piores notas serão desconsideradas): **4,0 pontos** na média final
2) Avaliação pelos pares (formulário on-line): **3,0 pontos** na média final
3) Portfólio reflexivo (inclui um trabalho e uma prova opcional): **3,0 pontos** na média final

Todas essas avaliações serão avaliadas de acordo com rubricas numa escala de 1 a 4 estrelas, sendo 1 – insuficiente, 2 – regular, 3 – bom e 4 – excelente. As notas de exercícios e de avaliação pelos pares serão convertidas para uma escala de 0,0 a 10,0 para comunicar as notas em um formato mais familiar aos alunos e também a fim de calculadar as médias. O portfólio envolve um trabalho escrito (cuja pontuação será mantida na escala original de 1 a 4) e uma prova escrita, individual e opcional (pontuada de acordo com os mesmos critérios que as listas de exercícios).

A metodologia de pontuação para os instrumentos de avaliação seguirá uma abordagem de avaliação por metas (*specifications grading* ou *contract grading* na literatura científica) em vez de ser somativa: as notas avaliam o cumprimento ou não de um conjunto de objetivos para cada instrumento de avaliação de acordo com a seguinte escala:

- Aprovado com louvor (A+): 100% da nota
- Aprovado (A): 60% da nota
- Não aprovado (NA): 0% da nota

A escala de notas de 0,0 a 10,0 é desnecessariamente complexa e arbitrária. Há 101 notas possíveis, das quais 60 (0,0 a 5,9) são negativas para o aluno e 41 (6,0 a 10,0) são positivas. A escala reduzida (*minimal grading* ou *reduced grading* na literatura científica) adotada nesta disciplina inverte esta lógica, com apenas três notas possíveis onde duas são positivas e o aluno garante aprovação conseguindo dois conceitos A+ ou três conceitos A. O objetivo desta mudança é tornar as expectativas claras, reduzir a ansiedade e o antagonismo entre avaliador e avaliandos, e permitir que o estudante tenha escolha sobre quais metas deseja perseguir.

As condições para receber cada nota em cada um dos instrumentos de avaliação estão explicadas na tabela:

Avaliação	A+ (100%)	A (60%)	NA (0%)
Exercícios (em grupo)	Média aritmética das listas de exercícios ≥ 8,0 excluindo as 3 piores notas (4,0 pontos).	Média das listas ≥ 6,0 excluindo as 3 piores notas (2,4 pontos).	Média das listas < 6,0 excluindo as 3 piores notas (0,0 pontos).
Avaliação pelos pares	Média ≥ 6,0 em formulário de avaliação on-line (3,0 pontos).	Média ≥ 4,0 **ou** trabalhou individualmente (1,8 pts).	Média < 4,0 **ou** o estudante não avaliou os colegas (0,0 pontos).
Portfólio (individual)	Trabalho com conceito "excelente"/"bom" **e** prova ≥ 6,0 (3,0 pontos). Aumenta nota de **Exercícios** em um nível (NA→A / A→A+).	Trabalho "excelente" ou "bom" e prova < 6,0 **ou** trabalho "regular" e prova ≥ 6,0 (1,8 pontos).	Trabalho "regular" e prova < 6,0 **ou** trabalho "insuficiente" independente da nota na prova (0,0 pontos).

O cálculo da nota final será feito pela soma das notas em cada avaliação, por exemplo, um aluno com A em exercícios (2,4), A+ na avaliação pelos pares (3,0) e A no portfólio (1,8) teria nota final 7,2.

A avaliação substitutiva consistirá de um projeto proposto pelo próprio aluno que demonstre autonomia, criatividade e conhecimento técnico do conteúdo da matéria. O projeto envolverá uma apresentação oral e entrevista com o professor e também será pontuado na escala NA, A ou A+. Os projetos avaliados com A darão ao aluno o direito de alterar a nota de qualquer avaliação em um nível (de NA para A ou de A para A+) e os avaliados com A+ darão ao aluno o direito de alterar a nota de duas avaliações em um nível ou de uma única avaliação em dois níveis (de NA para A+). O aumento da nota de portfólio para A+ em decorrência da o uso da substitutiva não aumenta também a nota de Exercícios por tabela.

Todos os alunos podem propor um projeto, mas os alunos que precisam dele para aprovação na disciplina terão prioridade para agendar a apresentação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W. **Princípios Elementares dos Processos Químicos.** LTC, 2005.
2. HIMMELBLAU, David Mautner; RIGGS, Jammes B. **Engenharia Química: Princípios e Cálculos.** LTC, 2006.
3. DORAN, Pauline M. **Bioprocessos Engineering Principles.** San Diego: Academic Press,1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BRASIL, Nilo Indio do. **Introdução a Engenharia Química.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
2. GREEN, Don W. **Perry's Chemical Engineer's Handbook.** 8.ed. New York: McGraw-Hill.
3. SMITH, J. M; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, Michael M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química.** 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
4. LEVENSPIEL, Octave. **Engenharia das reações químicas.** São Paulo: Blucher, 2000.

Gabriel de Castro Fonseca	Aprovado pelo Colegiado em / /
Docente Responsável	Profª Daniela Leite Fabrino Coordenadora do Curso de Engenharia de Bioprocessos

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 01/11/2026

PLANO DE ENSINO Nº 1400/2026 - CEBIO (12.50)

(Nº do Protocolo: 23122.036011/2026-94)

(Assinado digitalmente em 02/11/2026 15:44)
GABRIEL DE CASTRO FONSECA
COORDENADOR DE CURSO
CEBIO (12.50)
Matrícula: ###518#9

Visualize o documento original em https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/ informando seu número: **1400**, ano: **2026**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **01/11/2026** e o código de verificação: **534a13ea5f**