

# EQ250 - Projeto de Processos 1

**Ementa: Introdução à Engenharia de Processos. Projeto e dimensionamento de sistemas reativos industriais.**

Vetor: OF:S-5 T:02 P:02 L:00 O:00 D:00 PE:00 OE:00 HS:04 SL:04 C:04 EX:S

Pré-requisito(s): EQ211, EQ214, EQ215\*, EQ217, EQ218 e EQ241

Carga horária total: 60 horas (4 créditos)

Tipo: Obrigatória

## Conteúdo Programático

Esta componente curricular pertence ao percurso formativo da **Competência Específica 5** do Projeto Pedagógico do Curso, tendo como semestres ideais o sexto semestre do curso integral e o nono semestre do curso noturno.

### Objetivos de aprendizagem:

Ao final da disciplina, o aluno deve ser capaz de:

- i) Identificar diferentes operações unitárias
- ii) Selecionar etapas de processamento
- iii) Buscar ou estimar propriedades termofísicas
- iv) Definir modelos cinéticos
- v) Selecionar materiais
- vi) Dimensionar equipamentos de processamento químico

### Proposta pedagógica:

Nesta componente curricular, os alunos iniciam o projeto de um processo químico e/ou biotecnológico que será apresentado pelos docentes, cuja continuação será desenvolvida em todo o percurso da trilha envolvendo as disciplinas EQ251 e EQ252. O projeto deste processo deve ser a linha mestra das três disciplinas dessa competência, mas não limita experiências de aprendizagem que visem ao estudo de outros equipamentos e processos. O projeto conceitual do processo em estudo é realizado com a identificação das diferentes operações unitárias do processo e etapas de processamento e o cálculo dos balanços materiais e de energia. A configuração, operação e procedimentos de cálculo de reatores químicos e bioquímicos serão estudados, considerando a hierarquia do sistema reativo na abordagem *“do centro para fora”* no processo. O reator e/ou biorreator do projeto proposto é então dimensionado e detalhado. Estratégias de simulação de processos podem ser empregadas para o refinamento do cálculo e avaliação de condições de operação do reator químico, condições de desvio da idealidade, avaliação de cenários envolvendo segurança em sua operação e identificação de variáveis mensuráveis e manipuláveis. Esta componente curricular deve estar integrada a EQ219, que envolve a modelagem de problemas complexos.

## **Conteúdos:**

### **1. Definições básicas e tipos de projeto (2 horas)**

### **2. Projeto conceitual de um processo industrial (12 horas)**

- 2.1 Balanço de massa e de energia globais
- 2.2 Definição das etapas de processamento (síntese)
- 2.3 Elaboração de fluxograma de processo
- 2.4 Identificação das utilidades disponíveis
- 2.5 Busca, estimação e determinação de equações cinéticas e propriedades termofísicas envolvidas no processo

### **3. Dimensionamento de reatores ideais (20 horas)**

- 3.1 Revisão dos fundamentos de cinética
- 3.2 Modelos de reatores ideais e suas associações
- 3.3 Reações múltiplas e critérios de desempenho
- 3.4 Balanços de massa e energia em reatores ideais

### **4. Dimensionamento e operação de reatores não ideais (26 horas)**

- 4.1 Dimensionamento e associação de reatores considerando balanços simultâneos de massa, de energia e de quantidade de movimento
- 4.2 Reatores heterogêneos (leito fixo e fluidizado)
- 4.3 Diagnóstico de problemas de mistura em reatores
- 4.4 Seleção de materiais para o projeto de reatores, considerando estratégias de proteção à corrosão e condições operacionais
- 4.5 Aspectos de segurança no projeto e operação de sistemas reacionais

## **Bibliografia:**

Bailey JB and Oillis OR, Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw Hill; 2ª edição, 1997

DORAN, P. M. - Bioprocess Engineering Principles, 2a edição, Editora Academic Press Ltd., London, 2013 (Disponível on line na SBU).

Fogler, H. S.; “Elementos de Engenharia das Reações Químicas”, 4a edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2009

Schmal, M.; Pinto, J. C. “Chemical Reaction Engineering: Parameter Estimation, Exercises and Examples”, 2a edição, 2021