

# Processos de Separação IB

**Ocorrência:** 4.º Semestre

**Carga Horária:** T: 30,0; TP:15,0; OT:15,0

## **Objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

A unidade curricular de Processos de Separação IB tem como objetivos apresentar operações unitárias de separação/purificação utilizadas nas indústrias biológicas e afins, fornecendo aos estudantes os conhecimentos para a análise e projeto/dimensionamento de equipamentos de separação.

Os estudantes devem obter as seguintes competências: Identificar os princípios básicos que regem os diferentes processos de separação; Escolher os processos mais adequados para uma determinada separação; Dimensionar determinados equipamentos de separação e avaliar a influência das condições operatórias na separação final.

## **Conteúdos programáticos:**

1.Introdução: Etapas de um processo de separação. 2.Movimento de fluidos através de leitos porosos: Eq. de Darcy, Kozeny e Ergun. 3. Fluidização: Velocidade mínima de fluidização. 4.Operações de Separação Sólido-Líquido (sólidos em suspensão): (i) Filtração a caudal e a pressão constante. Dimensionamento de filtros. (ii) Sedimentação gravítica. Velocidade de Sedimentação; Lei de Stokes; Dimensionamento de Sedimentadores; (iii) Centrifugação. Lei de Stokes aplicada, Área equivalente de sedimentação; Tipos de centrífugas. Equações de dimensionamento de centrífugas. 5.Extração por solventes: Extração por solventes orgânicos ou fluidos supercríticos. 6.Precipitação de Proteínas: Métodos - Adição de sais, Controlo de pH no Ponto Isoelétrico, Adição de Polímeros não Iónicos, Adição de Solventes, Adição de Polieletrólitos e de iões metálicos 7.Ruptura Celular: Métodos de Rutura - Métodos Físicos, Químicos, Enzimáticos e Choque Osmótico 8.Concentração de produto: Secagem e Liofilização.

## **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

A unidade curricular de Processos de Separação IB tem como objetivos que os estudantes adquiram competências sobre as várias operações unitárias de separação/purificação utilizadas nas indústrias biológicas e afins. Considerando o exposto, a estruturação da unidade curricular, foi realizada de modo a que os primeiros 3 capítulos contivessem temáticas genéricas e básicas essenciais para uma correta análise e estudo das operações unitárias a lecionar nos capítulos seguintes.

Nos capítulos 4 e 5 introduz-se as operações de separação sólido/líquido e extração por solventes, respetivamente. Nestas referem-se em pormenor métodos de separação muito importantes do ponto de vista industrial para este tipo de operações, como são as filtrações, sedimentação gravítica e centrifugação, relativamente às separações sólido/líquido, enquanto para a extração a utilização de solventes orgânicos e de fluidos supercríticos são estudados em mais detalhe.

No capítulo 6 são estudados os métodos de precipitação de proteínas, que são operações unitárias específicas da área da biotecnologia muito importantes, sendo por essa razão lecionadas com alguma profundidade apresentando um número apreciáveis de métodos como é o caso de adição de sais, controlo de pH, uso de polímeros não iónicos, uso de solventes, adição de Polieletrólitos e também de iões metálicos.

Os métodos de ruptura celular, também de interesse industrial significativo para a área da biotecnologia, são lecionados no 7 capítulo, especificando-se em detalhe alguns deles como é o caso dos métodos físicos, químicos, enzimáticos e por choque osmótico.

Finalmente, no 8.º capítulo os métodos de secagem e de liofilização são estudados com alguma profundidade.

## **Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

Será apresentada matéria teórica promovendo o envolvimento e a participação de todos os estudantes, desenvolvendo a sua capacidade de raciocínio e estimulando o seu espírito crítico. Será disponibilizado material de consulta na plataforma Moodle sobre as matérias lecionadas. Semanalmente será proposta a realização de um miniteste online sobre a

matéria lecionada na semana anterior. Prevêem-se algumas visitas técnicas guiadas que permitam a consolidação das temáticas lecionadas. Em qualquer ocasião os estudantes podem contactar o docente através da mesma plataforma.

A avaliação consiste em 20% para a componente prática (Minitestes) e 80% da componente teórica (Exame final).

**Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

A unidade curricular de Processos de Separação IB tem como objetivos que os estudantes adquiram competências sobre as várias operações unitárias de separação/purificação utilizadas nas indústrias biológicas e afins. As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que a realização de minitestes individuais e semanais por parte dos estudantes permite inculcar aos estudantes a autonomia e capacidades necessárias para a resolução de problemas e análise e projeto / dimensionamento de equipamentos de separação.