



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR PALOTINA

Departamento de Engenharias e Exatas

Ficha 2 (variável)

Disciplina: Separação e Purificação de Produtos Biotecnológicos Código: DEE166

Natureza:  
( X ) Obrigatória ( ) Semestral ( ) Anual ( ) Modular  
( ) Optativa

Pré-requisito: Microbiologia, Bioquímica I Co-requisito: Modalidade: ( x ) Presencial ( ) Totalmente EAD ( ) CH em EAD:

CH Total: 72	Padrão (PD): 36	Laboratório (LB): 36	Campo (CP):	Estágio (ES):	Orientada (OR):	Prática Específica (PE):	Estágio de Formação Pedagógica (EFP):	Extensão (EXT):	Prática Como Componente Curricular (PCC):
-----------------	--------------------	-------------------------	----------------	------------------	--------------------	--------------------------------	--	--------------------	--

EMENTA

Rompimento celular. Filtração. Centrifugação. Separação por membranas. Precipitação. Extração líquido-líquido. Cromatografia - conceitos, cromatografia de exclusão molecular, cromatografia de troca iônica, cromatografia de interação hidrofóbica, cromatografia de afinidade. Liofilização. Secagem. Cristalização.

PROGRAMA

Período da disciplina será de 12 semanas que corresponde aos dias de 17/05/2021 a 13/08/2021. A carga horária semanal de 6 horas está dividida entre 2 horas síncronas para tirar dúvidas e realização das avaliações (Microsoft Teams) às quartas-feiras-feiras das 19:00 às 21:00h, e o restante assíncrono\*, que corresponde à dedicação do aluno em assistir as aulas gravadas e resolução das atividades.

\*A presença nas aulas síncronas será obrigatória somente nos dias de avaliação, nos demais encontros a presença é facultativa.

- 1- Introdução à Purificação de Produtos Biotecnológicos. (Semana 1)
- 2- Processos fermentativos no contexto da biotecnologia. (Semana 2)
- 3- Proteínas: Estrutura e função. (Semana 3)
- 4- Banco de dados e análises estruturais de proteínas e Softwares para análises de proteínas. (Semana 4)
- 5- Propriedades importantes para o desenvolvimento de processos de purificação e Qualificação e quantificação de proteínas. (Semana 5)
- 6- Operações unitárias preparatórias e de baixa resolução para a purificação de bioprodutos (Teoria e cálculos). (Semana 6-9)  
- Centrifugação, Filtração; Separação por membranas; Rompimento celular; Precipitação de proteínas; Extração líquido-líquido; Cromatografia: leito fixo e leito fluidizado; Liofilização, Cristalização, Evaporação e Secagem.
- 7- Estudos de caso. (Semana 10)

## OBJETIVO GERAL

Capacitar o aluno a desenvolver processos de purificação, desde etapa de separação de células do sobrenadante de cultivo celular até a purificação final (polimento), garantindo a capacidade de remoção de contaminantes considerados críticos na indústria de bioprocessos.

## OBJETIVO ESPECÍFICO

Obtenção de conhecimento sobre separação e purificação de produtos biotecnológicos, estudo aprofundado de alguns casos e resolução de problemas hipotéticos. Cálculos de *downstream*.

## PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

- A disciplina será desenvolvida mediante aulas síncronas e assíncronas atendendo ao período de retomada do calendário de modo remoto devido a situação de Pandemia.

- Serão utilizados os seguintes recursos: Ferramentas disponíveis na UFPR Virtual, como link para vídeos de aulas assíncronas, fóruns de discussão, sala para encontro online, entrega de atividades e avaliações. Aulas síncronas serão realizadas através do Microsoft Teams.

- O detalhamento dos procedimentos para a disciplina neste formato pode ser conferido a seguir:

- Sistema de comunicação: A comunicação do Professora/Tutora com alunos será realizada por meio dos canais de comunicação do AVA em nossa sala

de aula específica da disciplina e e-mail institucional (tania.campioni@ufpr.br).

- Modelo de tutoria a distância: A Professora/Tutora da disciplina será a Prof. Dra. Tania Sila Campioni Magon.

\* A professora atuará como conteudista e tutora dos tópicos em ERE disponibilizando material didático para o acompanhamento da disciplina.

O cronograma da disciplina poderá ser visualizado ao final deste documento

- Material didático específico: Vídeos explicativos e slides serão fornecidos pela professora e estarão na sala de aula virtual. Serão disponibilizados aos

alunos títulos em formato pdf ou similar.

- Infraestrutura de suporte tecnológico, científico e instrumental à disciplina: Qualquer problema no acesso ao material da UFPR virtual, bem como problemas com conexão com as aulas síncronas deverão ser reportados à Professora através dos canais de comunicação da UFPR Virtual e e-mail

institucional (tania.campioni@ufpr.br).

- Previsão de período de ambientação dos recursos tecnológicos a serem utilizados pelos discentes: Na primeira semana do curso os alunos serão estimulados a participar da ambientação do AVA para conhecimento do andamento da disciplina, bibliografia, avaliações e ferramentas disponíveis.

- Identificação do controle

### Cronograma:

Atividades diversas, serão liberadas semanalmente juntamente com os conteúdos, conforme mostrado no programa da disciplina.

Avaliação 1: 4/08/2021 (Semana 11)

Exame: 11/08/2021 (Semana 12)

## FORMAS DE AVALIAÇÃO

- Serão realizadas sete atividades complementares teóricas, valendo 100 pontos cada. Média =  $(At1 + At2 + At3 + At4 + At5 + At6 + At7) / 7$ , e uma prova teórica. Nota final: média das atividades + nota da prova / 2.

\* As atividades complementares serão atividades sobre os temas abordados.

\* Nas provas teóricas será cobrado todo o conteúdo trabalhado, sendo este composto por teoria e exercícios de fixação.

- Datas previstas para provas e atividades complementares: Ver cronograma.

Duração da prova: 2 horas (obrigatório o aluno ter condições de realizar a prova no Microsoft Teams com a câmera ligada).

- Critérios de Aprovação:

\* Frequência maior ou igual a 75%.

\* Cálculo da Média final de todos as notas (provas + atividades complementares)

\* Se a média for maior ou igual a 70 pontos o aluno estará aprovado.

\* Se a Média for inferior a 70 e maior que 40 pontos, o aluno poderá fazer a prova exame e o critério de aprovação é:

Média Final =  $(Média + Exame) / 2 \geq 50$  pontos.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

KILIKIAN, B.V.; JR., A.P. **Purificação de produtos biotecnológicos: operações e processos com aplicação industrial**. [Digite o Local da Editora]: Editora Blucher, 2020. 9788521219477. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521219477/>. Acesso em: 15 Apr 2021.

Schimidell, W. **Biotecnologia industrial-Vol2**. [Digite o Local da Editora]: Editora Blucher, 2001. 9788521215189. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521215189/>. Acesso em: 15 Apr 2021

Lima, U.D. A. **Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos-Vol3**. [Digite o Local da Editora]: Editora Blucher, 2001. 9788521215196. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521215196/>. Acesso em: 15 Apr 2021

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

Alterthum, F. **Biotecnologia industrial: fundamentos-Vol1**. [Digite o Local da Editora]: Editora Blucher, 2020. 9788521218975. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521218975/>. Acesso em: 15 Apr 2021

Oliveira, V.D. G. **Processos Biotecnológicos Industriais - Produção de Bens de Consumo com o uso de Fungos e Bactérias**. [Digite o Local da Editora]: Editora Saraiva, 2015. 9788536520025. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520025/>. Acesso em: 15 Apr 2021

Rozângela, V. **Análises de RNA, Proteínas e Metabólitos - Metodologia e Procedimentos Técnicos**. [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2012. 978-85-412-0112-4. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-412-0112-4/>. Acesso em: 15 Apr 2021

L., N. D. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2018. 9788582715345. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582715345/>. Acesso em: 15 Apr 2021

Cecilia, T. C. **Operações Unitárias na Indústria de Alimentos**. [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2015. 978-85-216-3034-0. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-3034-0/>. Acesso em: 15 Apr 2021

Cecilia, T. C. **Operações Unitárias na Indústria de Alimentos**. [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2015. 978-85-216-3034-0. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-3034-0/>. Acesso em: 15 Apr 2021



Documento assinado eletronicamente por **TANIA SILA CAMPIONI MAGON, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 15/04/2021, às 17:45, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **3445687** e o código CRC **D0DA24F0**.