

ANEXO I DO EDITAL Nº 252/2024-PRH

CENTRO DE TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

(67) Engenharia Bioquímica

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Fundamentos em Bioprocessos: elementos e técnicas de microbiologia, caminhos metabólicos e aspectos fisiológicos e bioquímicos dos processos fermentativos. Microrganismos e Meios de Cultura para Utilização Industrial: Fontes, Características Desejáveis de Microrganismos e Meios de Cultura para Aplicação Industrial.
2. Esterilização de Equipamentos de Bioprocessos usando Métodos Químicos e Físicos, Esterilização de Meios de Fermentação por Aquecimento com Vapor: Cinética de Destruição Térmica e Cálculo do Tempo de Esterilização para Processos Descontínuos e Contínuos e Esterilização de Ar e Gases por Filtração.
3. Cinética de Bioprocessos e Estequiometria: Definição dos Parâmetros Cinéticos e Equações do Crescimento Microbiano. Estequiometria do Crescimento Microbiano: Composição da Biomassa, Balanço dos Elementos Químicos. Análise da oxirredução e Métodos de determinações quantitativas de substrato e produto.
4. Cinética, Modelagem e Simulação de Bioprocessos: Ex: Etanol, Ac. Cítrico e Penicilina.
5. Biorreatores: Tipos de Biorreatores, Forma de Operação e Análise: Equações Gerais de Balanço de Massa em Cultivo Descontínuo, Descontínuo Alimentado e Contínuo com e sem recirculação externa ou interna de células.
6. Agitação e Aeração em Bioprocessos: A teoria da Transferência e da Demanda de Oxigênio (Respiração microbiana). Correlações para o kLa (Coeficiente Volumétrico de transferência de Oxigênio). Balanço de Massa.
7. Variação de Escala de Biorreatores (Ampliação e Redução de Escala): Teoria, Critérios e exemplos de Aplicação Industrial.
8. Recuperação de bioprodutos obtidos em bioprocessos (Downstream Processing): Introdução, separação células-liquido, rompimento de células e técnicas de separação e purificação celular e de produto com integração de etapas na obtenção de produtos biotecnológicos.
9. Operação de Instalações Industriais para Bioprocessos: Condições Gerais para Execução de Bioprocessos. Exemplificação de uma Unidade Industrial Operando de forma Asséptica, e com Utilizando de Instrumentação, Controle e Automação.
- 10 Avaliação Econômica de Bioprocessos: Fundamentos, Análise de fluxo de Caixa, Análise de Risco e Estudo de Caso: Viabilidade Econômica de Bioprocessos.

REFERÊNCIAS

- AIBA, S.; Humphrey, A. E.; Millis, N.F. Engenharia Bioquímica. FCTP&TA, ITAL, 1971.
- ALTERTHUM, F.; SCHMIDELL, W. LIMA, U.; MORAES, I. (Organizadores da Coleção). Biotecnologia Industrial – Fundamentos (Alterthum, Flávio – organizador), 2ª ed. São Paulo. Editora Edgar Blucher, 2020. Vol. 1.
- ALTERTHUM, F.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; MORAES, I. (Organizadores da Coleção). Biotecnologia Industrial – Engenharia Bioquímica (Schmidell, Willibaldo – organizador), 2ª ed. São Paulo. Editora Edgar Blucher, 2021. Vol. 2.
- ALTERTHUM, F.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; MORAES, I. (Organizadores da Coleção). Biotecnologia Industrial – Processos Fermentativos e Enzimáticos (Lima, Urgel de Almeida – organizador), 2ª ed. São Paulo. Editora Edgar Blucher, 2019. Vol. 3.
- ALTERTHUM, F.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; MORAES, I. (Organizadores da Coleção). Biotecnologia Industrial – Biotecnologia na Produção de Alimentos (Moraes, Iracema de Oliveira – organizador), 2ª ed. São Paulo. Editora Edgar Blucher, 2021. Vol. 4.
- BAILEY, J. E. & Ollis, D. F.; Biochemical Engineering Fundamentais. McGraw-Hill, New York, 2ed., 1986.
- BLANCH, H. W. and Clarck, D.S.; Biochemical Engineering. New York: Marcel Dekker, Inc., 1996.
- CALADO, V. e MONTGOMERY, D.; Planejamento de Experimentos usando o Statistica. 1ª ed. Rio de Janeiro. E-papers Serviços Editoriais Ltda. 2011.
- DORAN, P. M.; Bioprocess Engineering Principles. London: Academic press, 1995.
- KILIKIAN, B. V. e PESSOA JR., A.; Purificação de Produtos Biotecnológicos. 2ª ed. São Paulo. Editora Edgar Blucher, 2020.

MONTGOMERY, D. C. Design and Analysis of Experiments. Eighth Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2013.

NELSON, D. L. and COX, M. M.; Princípios de Bioquímica de Lehninger. 8ª. ed., Gripo A Educação S/A, Porto Alegre, 2022.

NIELSEN, J. and Villadsen, J.; Bioreaction Engineering Principles. New York: Plenum Press, 1994.

PINTO, J. C. e SCHWAAB, M.; Análise de Dados Experimentais: vol II – Planejamento de Experimentos. 1ª ed. Rio de Janeiro. E-papers Serviços Editoriais Ltda., 2011.

PIRT, S. J.; Principles of Microbe and Cell Cultivation. Blackwell Scientific Publications, 1975.

RODRIGUES, M. I. e IEMMA, A. F.; Planejamento de Experimentos e Otimização de Processos: uma estratégia sequencial de planejamentos. 1ª ed. Campinas. Casa do Pão Editora, 2005.

RODRIGUES, M. I., IEMMA, A. F. and DOS SANTON, E. L.; Experimental Design and Process Optimization. 1st ed. CRC Press, 2014.

SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; Biotecnologia Industrial - Engenharia Bioquímica. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 2001. Vol. 2.

AVALIAÇÃO DA PROVA ESCRITA

CRITÉRIOS/QUESITOS 1- APRESENTAÇÃO a) Introdução b) Desenvolvimento c) Conclusão	Até 2 pontos
2- CONTEÚDO a) Desenvolvimento do tópico b) Organização c) Coerência e adequação d) Nível de aprofundamento	Até 6 pontos
3- LINGUAGEM a) Uso adequado da terminologia técnica b) Propriedade c) Clareza d) Precisão e) Referências bibliográficas	Até 2 pontos

Orientação: são atribuídas as pontuações somente aos itens 1, 2 e 3

AVALIAÇÃO DA PROVA DIDÁTICA

CRITÉRIOS/QUESITOS 1- Plano de aula - Adequação dos objetivos ao tópico - Dados essenciais do conteúdo - Adequação dos procedimentos e recursos didáticos - Indicação do referencial bibliográfico adequado e atual sobre o tópico da aula	Até 2 pontos
2- Parte expositiva a) Conteúdo: - Apresentação e problematização - Desenvolvimento sequencial - Articulação do conteúdo com o tópico - Cumprimento dos objetivos - Exatidão e atualidade - Síntese analítica	Até 6 pontos

b) Exposição: - Consistência argumentativa (contextualização, questionamentos, exemplificações, dados, informações) - Adequação do material didático ao conteúdo - Clareza, objetividade e comunicabilidade - Linguagem: adequação, com correção, fluência e dicção - Adequação ao tempo disponível	
c) Uso de recursos: - Adequação dos materiais - Uso adequado dos recursos	
3- Arguição	Até 2 pontos
a) Conhecimento: - Nível de conhecimento geral e específico - Informações corretas - Atualidade de informações b) Comunicação e linguagem: - Clareza e objetividade - Relação com as áreas correlatas - Argumentação segura	

Orientação: são atribuídas as pontuações somente aos itens 1, 2 e 3

Projeto de Atividades Acadêmicas

A prova específica consistirá na análise do documento projeto de atividades acadêmicas (apresentado pelo candidato no ato da inscrição) e de sua defesa pública.

O documento referente ao projeto de atividades acadêmicas, contemplando ensino, pesquisa e extensão, de sua autoria, em forma digital, *pdf*, não deve exceder 25 páginas.

A defesa pública será constituída de avaliação, mediante exposição e arguições orais, do projeto de atividades acadêmicas (ver descrição). O candidato terá no máximo 30 (trinta) minutos para exposição oral de seu projeto de atividades acadêmicas. Cada examinador terá 5 (cinco) minutos, no máximo, para arguir o candidato, o qual disporá de tempo idêntico para a sua manifestação, sendo que o total da arguição não poderá ultrapassar 60 (sessenta) minutos, incluído o tempo de exposição do candidato.

A Comissão Julgadora avaliará o domínio do conhecimento e aptidão do candidato na área do concurso, com base nos seguintes aspectos:

a) pertinência e adequação do conteúdo a ser proposto para o ensino de graduação, extensão universitária e pós-graduação;

d) pertinência e relevância das atividades de extensão e sua aderência às demais atividades acadêmicas do Departamento de Engenharia Química;

b) pertinência, relevância, originalidade e exequibilidade do projeto de pesquisa proposto e sua aderência à área de pesquisa em **ENGENHARIA BIOQUÍMICA**

O projeto de atividades acadêmicas em **ENGENHARIA BIOQUÍMICA**

deve ser elaborado de tal maneira a contemplar os seguintes itens:

1) Descrição das atividades no ensino de graduação e pós-graduação, abordando metodologias ativas, em até duas páginas;

2) Descrição das atividades de extensão em até duas páginas;

3) Projeto de pesquisa original, ousado e competitivo internacionalmente, contendo:

3.1) Apresentação dos desafios de pesquisa formulados e situados frente ao estado da arte e à literatura existente;

3.2) Metodologia adequada e bem justificada;

3.3) Indicação de quais avanços os resultados da pesquisa trariam para a área de conhecimento em que se insere, se bem-sucedido;

3.4) Descrição de como os resultados propostos da pesquisa possibilitariam a expansão de forma significativa da fronteira do conhecimento na área do concurso;

3.5) Indicação de até 5 artigos publicados pelo candidato relacionados ao tema do projeto de pesquisa proposto.

Cada examinador atribuirá nota de 0 (zero) a 10 (dez) ao projeto de atividades acadêmicas, sendo composta pelos seguintes itens:

- 1-) Nota 3,0, no máximo, atribuída ao documento escrito do projeto de atividades acadêmicas;
- 2-) Nota 3,0, no máximo, atribuída à exposição oral do projeto de atividades acadêmicas;
- 3-) Nota 4,0, no máximo, atribuída à arguição do candidato.

A nota final do projeto de atividades acadêmicas será calculada pela média aritmética das notas atribuídas pelos examinadores.

AVALIAÇÃO DE TÍTULOS E CURRÍCULO

TABELA DE PONTUAÇÃO	
I - FORMAÇÃO ACADÊMICA/TITULAÇÃO NA ÁREA DO CONCURSO (máximo de 100 pontos)	
Doutorado na área do concurso e/ou aprovação de tese de Livre Docência	100
Créditos completos de doutorado, com aprovação na qualificação, na área do concurso	75
Mestrado na área do concurso	50
OBS: Será considerado apenas o título na área do concurso e com a maior pontuação.	
II - ATIVIDADES ACADÊMICAS (máximo de 600) Pontuação por obra ou atividade	
1- Artigos Publicados, indexados ao Qualis, na área do concurso nos últimos 05 anos	
Qualis A1 com até 4 autores	25
Qualis A1 com 5 a 6 autores	23,75
Qualis A1 com 7 a 8 autores	22,5
Qualis A1 acima de 8 autores	21,25
Qualis A2 com até 4 autores	20
Qualis A2 com 5 a 6 autores	18,75
Qualis A2 com 7 a 8 autores	18,25
Qualis A2 acima de 8 autores	17,88
Qualis A3 com até 4 autores	17,5
Qualis A3 com 5 a 6 autores	16,25
Qualis A3 com 7 a 8 autores	15,75
Qualis A3 acima de 8 autores	15,38
Qualis A4 com até 4 autores	15
Qualis A4 com 5 a 6 autores	13,75
Qualis A4 com 7 a 8 autores	13,25
Qualis A4 acima de 8 autores	12,88
Qualis B1 com até 4 autores	12,5
Qualis B1 com 5 a 6 autores	12
Qualis B1 com 7 a 8 autores	11,75
Qualis B1 acima de 8 autores	11,5
Qualis B2 com até 4 autores	11,25
Qualis B2 com 5 a 6 autores	10,75
Qualis B2 com 7 a 8 autores	10,5
Qualis B2 acima de 8 autores	10,25
Qualis B3 com até 4 autores	10
Qualis B3 com 5 a 6 autores	9,5
Qualis B3 com 7 a 8 autores	9,25
Qualis B3 acima de 8 autores	9
Qualis B4 com até 4 autores	8,75
Qualis B4 com 5 a 6 autores	7,5
Qualis B4 com 7 a 8 autores	5
Qualis B4 acima de 8 autores	2,5
Qualis C	1

2- Livros de interesse na área publicados no exterior com ISBN e com corpo editorial nos últimos cinco anos	
Autor	25
Autor de capítulo	12,5
Tradutor/revisor técnico	6,25
Coordenador/organizador	6,25
Editor	3,75
3- Livros de interesse na área, publicados no Brasil, com ISBN e com corpo editorial nos últimos cinco anos	
Autor	20
Autor de capítulo	10
Tradutor/revisor técnico	3,75
Coordenador/organizador	3,75
Editor	2,5
4- Livros de interesse na área nos últimos 05 anos	
Autor	5
Autor de capítulo	3
Tradutor/revisor técnico	1
Coordenador/organizador	1
Editor	1
Livros que não se enquadram nos itens acima	1
5- Orientações concluídas - pontuação por ocorrência nos últimos cinco anos	
Doutorado	20
Supervisão de Estágio Pós-Doutoral	12,5
Mestrado	12,5
Especialização	3,75
Iniciação científica, tecnológica, extensão e ensino	3,75
Graduação (trabalho de conclusão, estágio, monitoria)	1,25
Residência	3,75
<i>OBS: Para as coorientações, deve ser computada a metade dos pontos.</i>	
6- Projetos de ensino, pesquisa ou extensão nos últimos cinco anos - pontuação por ano de realização	
Coordenação de projetos aprovados e/ou financiados por agências ou órgãos governamentais ou não	5
Participação em projetos aprovados e/ou financiados por agências ou órgãos governamentais ou não	2,5
Coordenação de projetos aprovados institucionalmente em andamento ou concluídos	1,25
Participação em projetos aprovados institucionalmente em andamento ou concluídos	0,5
7- Bancas e comissões julgadoras nos últimos 05 anos	
Doutorado (não pontuar quando for o orientador)	2,5
Mestrado (não pontuar quando for o orientador)	1,5
Especialização (não pontuar quando for o orientador)	0,50
Graduação (não pontuar quando for o orientador)	0,25
Concurso público, teste seletivo	1,00
8- Participação em eventos científicos na área do teste seletivo nos últimos 05 anos	
Coordenação de evento nacional ou internacional	8,75
Coordenação de evento regional ou local	3,75
Palestrante de evento internacional ou nacional	5
Palestrante de evento regional ou local	1,25
Ministrante de mini curso	1,25
Apresentação de trabalho científico, com publicação de texto completo em anais de eventos nacionais ou internacionais	2,5
Apresentação de trabalho científico, com publicação de texto completo em anais de eventos regionais ou estaduais	0,5
Apresentação de trabalho científico, com publicação de resumo em anais de eventos nacionais ou internacionais	0,25

Apresentação de trabalho científico, com publicação de resumo em anais de eventos regionais ou estaduais	0,13
Participação em evento	0,08
9- Produção artística / cultural / didática na área nos últimos cinco anos	
Produção de material audiovisual: vídeos, CD's, DVD's e Portfólios	5
Montagem, curadoria, organização de eventos, direção de espetáculos (musicais, peças teatrais, danças e artes visuais) apresentada ao público em eventos reconhecidos como de abrangência internacional	10
Montagem, curadoria, organização de eventos, direção de espetáculos (musicais, peças teatrais, danças e artes visuais) apresentada ao público em eventos reconhecidos como de abrangência nacional	8,75
Montagem, curadoria, organização de eventos, direção de espetáculos (musicais, peças teatrais, danças e artes visuais) apresentada ao público em eventos reconhecidos como de abrangência local	4,5
Atuação como intérprete em eventos artísticos (de música, artes cênicas e artes visuais), em âmbito internacional.	10
Atuação como intérprete em eventos artísticos (de música, artes cênicas e artes visuais), em âmbito nacional	5
Autoria de obras artísticas (música, artes cênicas e artes visuais) apresentadas publicamente em âmbito internacional	10
Autoria de obras artísticas (música, artes cênicas e artes visuais) apresentadas publicamente em âmbito nacional	5
10- Produção técnica na área nos últimos cinco anos	
Licenciamento de patentes de produtos e processos	37,5
Depósito de patentes de produtos e de processos	25
Registro de Software	37,5
Pedido de registro de <i>software</i>	25
Produção de material audiovisual relevante na área, aprovado e financiado por instituições de ensino e de pesquisa	10
Produção de material audiovisual relevante na área sem financiamento	5
11- Prêmios e Títulos nos últimos cinco anos	
Prêmios, distinções e laureas outorgados por entidades científicas, acadêmicas ou artísticas	5
III – EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL (máximo de 300 pontos)	
1- Magistério nos últimos cinco anos / Pontuação por semestre	
Magistério em curso de pós-graduação stricto sensu	15
Magistério em curso de pós-graduação lato sensu	12,5
Magistério em curso de graduação	10
Magistério no ensino fundamental, médio e técnico	5
Magistério em curso de treinamento ou extensão	2,5
Cursos não curriculares ministrados na especialidade, com carga horária acima de 40h/a	1,5
2- Atividades administrativas nos últimos cinco anos	
2.1- Pontuação por atividade	
Coordenação de curso de pós-graduação stricto sensu	40
Coordenação de curso de pós-graduação lato sensu	10
Coordenação de curso de graduação	40
Participação em Conselhos Superiores (não cumulativa com coordenação de curso)	5
Participação em atividades administrativas de Instituições de Ensino Superior (chefia, diretoria de unidades, pró-reitorias, etc.)	20
Participação em Núcleo Docente Estruturante e/ou Conselho Acadêmico de curso de graduação	5
Coordenação de comissões e/ou comitês de órgãos de fomento e/ou de avaliação/regulação	10
2.2- Experiência profissional na área nos últimos cinco anos (Pontuação por ano)	

Experiência profissional na área da seleção, comprovada em carteira profissional ou equivalente	5
3- Aprovação em concurso	
3. Aprovação em concurso público para o magistério superior nos últimos cinco anos (por aprovação)	1,5
TOTAL DE PONTOS DA AVALIAÇÃO DE TÍTULOS E CURRÍCULO = 1000 PONTOS	
TOTAL DE PONTOS DO CANDIDATO = SOMA DOS ITENS I, II e III	
NOTA FINAL ATRIBUÍDA PELA BANCA EXAMINADORA AO CANDIDATO = TOTAL DE PONTOS DIVIDIDO POR 100	
Observação: a autoatribuição de pontuação pelo candidato não vincula a Banca Examinadora, que pode concluir por pontuação diversa daquela atribuída pelo candidato, caso entenda que os documentos por ele apresentados não correspondem às hipóteses por ele sugeridas quando do preenchimento do presente formulário.	