



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA  
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2020.1

*Plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus - COVID-19, em atenção à Portaria MEC 544, de 16 de junho de 2020 e à Resolução 140/2020/CUn, de 24 de julho de 2020*

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

<u>CÓDIGO</u>	<u>NOME DA DISCIPLINA</u>	<u>Nº DE HORAS-AULA</u>		<u>TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS</u>
		<u>TEÓRICAS</u>	<u>PRÁTICAS</u>	
<b>BQA 5126</b>	Introdução à Engenharia Bioquímica	66	06	72

**I.1. HORÁRIO**

<u>TURMAS TEÓRICAS</u>	<u>TURMAS PRÁTICAS</u>
REMOTA nos horários de:	REMOTA “Hiperfídia Ensino de Bioquímica Mediado pelas TICs”. Experimento realizado em casa.

**II. PROFESSOR (ES) MINISTRANTE (S)**

Maria Santos Reis Bonorino Figueiredo

**III. PRÉ-REQUISITO (S)**

<u>CÓDIGO</u>	<u>NOME DA DISCIPLINA</u>
QMC 5230	Química Orgânica Experimental I

**IV OFERTA**

**V. EMENTA**

Estrutura celular de organismos procarióticos e eucarióticos. Crescimento microbiano: cinética e requerimentos nutricionais. Estrutura geral e função de proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos. Enzimas: cinética e regulação. Bioenergética. Principais vias do metabolismo de carboidratos e lipídios. Inter-relações e regulação metabólica. Introdução à biologia molecular. Bioquímica de alguns processos biotecnológicos.

**VI. OBJETIVOS**

. Ao fim do semestre o aluno deverá ser capaz de:

- descrever as reações realizadas pelas células vivas envolvidas nos processos metabólicos de proteínas, carboidratos e lipídeos;
- compreender as interações moleculares que ocorrem nos organismos vivos.

**VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

## I. Parte Teórica

- Descrição e morfologia de eucariotos e procariotos.
- Crescimento microbiano: cinética e requerimentos nutricionais.
- Introdução à Bioquímica.
- Estrutura e função de proteínas: aminoácidos, proteínas, estrutura e função
- Enzimas: conceito, nomenclatura, classificação, fatores que afetam a velocidade enzimática (cinética de enzimas michaelianas). Inibição enzimática. Cinética de enzimas alostéricas. Enzimas de importância biotecnológica.
- Estrutura, função e importância biológica de carboidratos. Oligossacarídeos. Polissacarídeos e parede bacteriana.
- Princípios de bioenergética: reações biológicas; potencial redox e oxirredução biológica, conceito de metabolismo (anabolismo e catabolismo), vias metabólicas, Ciclo do ATP-ADP.
- Metabolismo de carboidratos: Glicólise e Fermentações. Respiração aeróbica e anaeróbica.
- Respiração Celular: Ciclo de Krebs e Fosforilação Oxidativa. Balanço energético da oxidação completa da glicose.
- Estrutura, classificação e importância biotecnológica de lipídeos. Triacilglicerol, e Lipases. Transesterificação e a produção de biodiesel.
- Metabolismo de lipídios: Oxidação de ácidos graxos. Balanço energético.
- Integração do metabolismo microbiano.
- Química de ácidos nucleicos: estrutura, importância biológica e sequenciamento
- Bases moleculares da biossíntese proteica: replicação, transcrição e tradução.
- Noções de Biologia Molecular: tecnologia do DNA recombinante e clonagem

## II. Parte Prática

- Caracterização de proteínas: precipitação e determinação do ponto isoelétrico.
- Atividade enzimática: cinética de formação e de produtos e consumo de substrato.
- Determinação temperatura e pH ótimos de enzimas.

## VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O conteúdo do curso será desenvolvido utilizando o Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem – AVEA (Plataforma Moodle - UFSC). Neste espaço ocorrerá todo o estudo e as interações entre os estudantes e professor. É responsabilidade do estudante o acesso ao Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem para realizar o estudo e as atividades. Todas as atividades síncronas e assíncronas serão desenvolvidas nos horários das aulas.

As atividades serão desenvolvidas conforme descrito abaixo (mas poderão sofrer ajustes no decorrer do semestre):

**A. FORMA ASSÍNCRONA:** - Vídeo-aula ou PDF da aula sobre o conteúdo programático, que serão disponibilizados previamente à Aula SÍNCRONA; - Roteiros de Estudo indicando os principais pontos dos conteúdos e da Bibliografia; Leitura de capítulo da Bibliografia; - Realização de Avaliações no decorrer do semestre na plataforma Moodle com prazo para entrega.

**B. FORMA SÍNCRONA:** - Webconferência de REVISÃO do conteúdo da vídeo-aula; Discussão e esclarecimentos de dúvidas; - Discussão sobre os Roteiros de Estudo, Artigos e Bibliografia indicada. OBS: O material disponibilizado na Plataforma Moodle da disciplina de Bioquímica será para uso exclusivo dos alunos.

As Aulas práticas serão desenvolvida por meio da “Hipermídia Ensino de Bioquímica Mediado pelas TICs (Reações de caracterização de carboidratos; Determinação da Atividade da Amilase Salivar pelo desaparecimento do substrato (Reação de Lugol), Efeito do pH e temperatura Sobre a Atividade da Amilase Salivar. Todos Disponíveis em: <<http://www.ensinodebioquimica.paginas.ufsc.br>>. Um experimento será realizado em casa com materiais do próprio estudante, sendo que o roteiro de procedimentos será disponibilizado e discutido em aula síncrona.

Os alunos deverão elaborar **relatórios das aulas práticas**

## IX. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação será constituída pela média aritmética das notas finais dos 3 módulos propostos no cronograma.

### Modulo I:

- Introdução o BQA; Classificação dos seres vivos. Descrição e Morfologia das células procariótica e eucarióticas. (3 pontos).
- Aula prática 1: Valor: 1,5 pontos.
- Química de aminoácidos; Proteínas; e Enzimas. Valor: 6,5 pontos.

### Módulo II:

- Carboidratos; Introdução ao Metabolismo; Valor 2,5 pontos.
- Aula prática 2 (1,5 pontos).
- Glicólise; Descarboxilação oxidativa do piruvato; Ciclo de Krebs; Cadeia respiratória e Fosforilação oxidativa. (6 pontos).

### Módulo III:

- Aula prática 3 (2 pontos)
- Química de Lipídios, Transesterificação & Biodiesel (leitura de artigo e resposta de questões - 2 pontos).
- Metabolismo de ácidos graxos e Cetogênese; Degradação de Aminoácidos e Bases moleculares da biossíntese proteica (6 pontos).

Estas pontuações poderão sofrer alterações de acordo com os critérios exigidos pelo Livro de Notas – Moodle.

Os procedimentos para a realização das aulas práticas, datas para entrega dos relatórios, bem como todas as demais atividades avaliativas serão disponibilizados na Plataforma Moodle.

O aluno que deixar de realizar uma ou mais das avaliações previstas no cronograma, desde que por motivos justificáveis, deverá formalizar pedido justificado no prazo de três (3) dias úteis após a referida prova (sábado é considerado dia útil). A avaliação solicitada será realizada conforme previsto no cronograma.

A presença será computada pela entrega das atividades referentes às aulas.

## RECUPERAÇÃO

NÃO HAVERÁ RECUPERAÇÃO para esta disciplina; de acordo com a portaria nº 052/PREG/92 no seu artigo 1º, fica extinta a obrigatoriedade do processo de recuperação previsto na Resolução nº 018/CUN/90 para a disciplina em questão.

## X. Cronograma BQA 5126 – 2020.1

Plataforma Oficial para Todas as Atividades: Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem – AVEA (Plataforma Moodle - UFSC).

**AA = Atividade Avaliativa**

MÊS	SEM	DIA	MÓDULO E CONTEÚDO	ATIVIDADE SíNCRONA/ ASSÍNCRONA
AGO (12hs)	1	31(S)	<b>MÓDULO 1 -</b> 1. Discussão do conteúdo abordado em 05, 09 de março 2020.	Síncrona – Webconferência de revisão e dúvidas.
	1	02(Q)	2. Discussão do conteúdo abordado em 11 de março 2020. 3. Descrição e morfologia das células procarióticas. 4. Noções de microbiologia & requerimentos nutricionais e ambientais. <b>AA I (Temas 1, 2 e 3)</b>	Assíncrona - PDF das aulas. Bibliografia e Roteiro de estudo. <b>AA I</b> - na plataforma Moodle com prazo para entrega.
SET	2	07(Q)		
		09(S)	5. Cinética do crescimento microbiano. Aminoácidos: Estrutura, Função e Classificação.	Assíncrona - PDF da aula e leitura de capítulo da Bibliografia. Síncrona – Webconferência
	3	14(Q)	6. Propriedades dos aminoácidos.	Assíncrona - vídeo aula
		16(S)	7. Peptídeos & Proteínas I (funções, classificação).	Assíncrona - Video-aula e PDF da aula.
4	21(Q)	8. Estruturas & Propriedade das Proteínas.	Síncrona – Webconferência	

	5	23(S)	9. Enzimas I.	Assíncrona - PDF da apresentação da aula e leitura de capítulo da Bibliografia.	
		28(Q)	10. Enzimas II.	Síncrona – Webconferência	
		30 (S)	<b>AP 1 -PROTEASES EM ALIMENTOS</b>	Assíncrona - Experimento realizado em Casa + Relatório 1, na plataforma Moodle com prazo para entrega.	
OUT (18 hs)	6	05(S)	<b>AVALIAÇÃO I. (Temas 4 a 10)</b>	Síncrona – Webconferência de revisão dos roteiros de estudo. <b>AVALIAÇÃO I</b> - na plataforma Moodle com prazo para entrega.	
		07(Q)	<b>MÓDULO 2</b> 11. Carboidratos I.	Assíncrona - PDF das aulas.	
	7	12(S)	12. Carboidratos II	Síncrona – Webconferência de revisão do roteiro de estudo.	
		14(Q)	<b>AP 2 –CARBOIDRATOS</b>	Assíncrona - Hiperfídia Ensino de Bioquímica Mediado pelas TICs ( <a href="http://www.ensinodebioquimica.pagi.nas.ufsc.br">http://www.ensinodebioquimica.pagi.nas.ufsc.br</a> ) + Relatório 2, - na plataforma Moodle com prazo para entrega.	
	8	19(S)	13. Introdução ao Metabolismo. Princípios de Bioenergética.	Síncrona – Webconferência de revisão dos roteiro de estudo e do PDF da apresentação da aula.	
		21(Q)	14. Vitaminas hidrossolúveis e coenzimas. Glicólise	Assíncrona - PDF da aula.	
	9	26(S)	15. Glicólise & Fermentações	Síncrona – Webconferência de revisão do roteiro de estudo do conteúdo, e do PDF da apresentação da aula.	
		28(Q)	<b>AA II (Temas 11 e 14)</b>	<b>AA I</b> - na plataforma Moodle com prazo para entrega.	
	NOV (18 hs)	10	02(S)	16. Descarboxilação Oxidativa do Piruvato.	Assíncrona – Leitura de capítulo da Bibliografia, do PDF da aula e
			04(Q)	17. Ciclo dos ácidos tricarbófilo.	Síncrona – Webconferência de revisão do roteiro de estudo do conteúdo, e do PDF da apresentações da aula.
		11	09(S)	18. Cadeia Respiratória (CR).	Assíncrona – Leitura de capítulo da Bibliografia, do PDF da aula e Software de modelo animado da CR e FO.
			11(Q)	19. Fosforilação Oxidativa (FO).	Síncrona – Webconferência de revisão do roteiro de estudo do conteúdo, do PDF da apresentação da aula e do Software de modelo animado da CR e FO.
12		16(S)	<b>AVALIAÇÃO II (Temas 14 a 18)</b>	Assíncrona - Hiperfídia Ensino de Bioquímica Mediado pelas TICs + Relatório 2, - na plataforma Moodle com prazo para entrega.	
		18(Q)	<b>MÓDULO 3</b> <b>AP 3 – ENZIMAS</b>	Assíncrona - Hiperfídia Ensino de Bioquímica Mediado pelas TICs ( <a href="http://www.ensinodebioquimica.pagi.nas.ufsc.br">http://www.ensinodebioquimica.pagi.nas.ufsc.br</a> ) + Relatório 3 - na plataforma Moodle com prazo para entrega.	
13		23(S)	20. Lipídios Transesterificação & Biodiesel.	Assíncrona - Leitura de artigo científico e roteiro de estudo	
		25(Q)	$\beta$ -Oxidação dos Ácidos Graxo Saturados.	Assíncrona - PDF da aula e leitura de capítulo da Bibliografia.	
		30(S)	22. Biossíntese se ácidos graxos. <b>AA III (Temas 20 a 22)</b>	Síncrona – Webconferência de revisão do roteiro de estudo do conteúdo, do PDF da apresentação da aula	
DEZ (18 hs)		14	02(Q)	23. Metabolismo de aminoácidos - Ciclo da ureia	Síncrona – Webconferência de revisão do roteiro de estudo do conteúdo, do PDF da apresentação da aula
	15	07(S)	24. Bases moleculares da	Assíncrona - PDF da aula e leitura de capítulo da Bibliografia.	
		09(Q)	25. Biossíntese proteica <b>AVALIAÇÃO III (Temas 22 a 24)</b>	Síncrona – Webconferência de revisão do roteiro de estudo do conteúdo, do PDF da apresentação das aulas 24 e 25. <b>AVALIAÇÃO III</b> - na plataforma Moodle com prazo para entrega.	
	16	14(S)	<b>REPOSIÇÃO P1, P2 e P3.</b>	<b>REPOSIÇÃO P1, P2 e P3</b> na plataforma Moodle com prazo para entrega.	
		16(Q)	NOTAS FINAIS		
		19(Sab)	TÉRMINO DO PERÍODO LETIVO SEMESTRAL DE GRADUAÇÃO 2020.1.		

### **XIII. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA**

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA (disponível on-line):

1. Biochemistry, 5<sup>th</sup> Ed. 2002. Jeremy M Berg / John L Tymoczko / Lubert Stryer, New York: W. H. Freeman. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21154/>>.
2. Princípios de Bioquímica de Lehninger - 7<sup>a</sup> Ed. 2019. David L. Nelson / Michael M. Cox, Porto Alegre: Artmed. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=nYR-DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Princ%C3%ADpios+de+Bioqu%C3%ADmica+de+Lehninger&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwilovXGmIXrAhWnI7kGHcCnA-QQ6AEwAHoECAYQAg#v=onepage&q=Princ%C3%ADpios%20de%20Bioqu%C3%ADmica%20de%20Lehninger&f=false>>.
3. Fundamentos de Bioquímica: A Vida em Nível Molecular – 4<sup>a</sup> Ed.: 2014. Donald Voet / Judith G. Voet / Charlotte W. Pratt, Porto Alegre: Artmed. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=lia6AwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>>.
4. Bioquímica Básica. MARZZOCO, A. & TORRES, B. B. Disponível em: [http://paginapessoal.utfpr.edu.br/lbracht/bioquimica- geral/Livro%20Bioquimica%20Basica%20-Anita-%20Copy.pdf/view](http://paginapessoal.utfpr.edu.br/lbracht/bioquimica-geral/Livro%20Bioquimica%20Basica%20-Anita-%20Copy.pdf/view)>.
5. Onde Procurar Livros de Bioquímica em pdf: <https://books.com.br>

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (LIVROS)**

- CAMPBELL, M. K.; FARREL, S.O. Bioquímica. Bioquímica Básica 5<sup>a</sup>. ed. S.Paulo: Thomson 2006. 263p. vol.1
- CAMPBELL, M. K.; FARREL, S.O. Bioquímica. Bioquímica Metabólica 5<sup>a</sup>. Ed. S.Paulo: Thomson 2007. 332p. vol.2
- CHAMPE, P. C.; HARVEY, R A.; FERRIER, D. R. Bioquímica Ilustrada - 3<sup>a</sup> Ed. Porto Alegre: Artmed 2006.
- LEHNINGER, A., NELSON, D. & COX, M.M. Princípios de Bioquímica. Ed. Sarvier, 3<sup>a</sup>. ed., 2002, 975p.
- MARZZOCO, A. & TORRES, B. B. Bioquímica Básica. Ed. Guanabara-Koogan, 3<sup>a</sup>. ed., Rio de Janeiro, 2007. 400p.
- NELSON, D. L. & COX, M. M. Princípios de Bioquímica de Lehninger. 7<sup>a</sup> Ed. Porto Alegre: Artmed 2006.
- VOET, D.; VOET, J.G. & PRATT C. W. Fundamentos de Bioquímica. A vida a nível molecular 4<sup>a</sup> ed. Artemed, 2014.

**OUTROS LIVROS DE BIOQUÍMICA QUE OS ESTUDANTES TIVEREM ACESSO.**

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do Departamento

Aprovado no Colegiado de BQA em:

Em: 10/08/2020