



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

Universidade Federal do Espírito Santo		Campus: CCS	
Curso: MEDICINA (28)			
Departamento Responsável: Ciências Fisiológicas			
Data de Aprovação (Art. Nº 91): AINDA NÃO APRECIADO PELO DEPARTAMENTO			
Docente responsável: Alexandre M. C. Santos (COORDENADOR) Juliana B. C. Gonçalves e Rita Gomes Wanderley Pires (COLABORADOR)			
Qualificação / link para o Currículo Lattes: <ul style="list-style-type: none"><li>Alexandre M. C. Santos (COORDENADOR): <a href="http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4764707T8">http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4764707T8</a></li><li>Juliana B. C. Gonçalves (COLABORADOR): <a href="http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4759514U5">http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4759514U5</a></li><li>Rita Gomes Wanderley Pires (COLABORADOR): <a href="http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4760333E5">http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4760333E5</a></li></ul>			
Disciplina: Bioquímica e Biofísica Molecular Médica		Código: TES14361	
Pré-requisito: MOR14352		Carga Horária Semestral: 135h	
Créditos: 9	Distribuição da Carga Horária Semestral		
	Teórica	Exercício	Laboratório
	120	5	10
Ementa: <ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>Biofísica molecular</b> básica aplicada a moléculas biológicas, estudo de soluções, pH e de tampões. Estudo da primeira e segunda Leis da Termodinâmica, entalpia, entropia (sistemas abertos e fechados), energia livre, energia de ativação e reversibilidade de processos cinéticos e termodinâmicos, aplicados a fenômenos biológicos e em estados patológicos. Estudo de métodos biofísicos aplicados à análise e interpretação de fenômenos biológicos</li></ul>			



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

como: espectroscopia no ultravioleta e no visível, métodos cromatográficos, técnicas bioquímicas/imunológicas, identificação e caracterização de biomarcadores biológicos de alta relevância clínica por métodos químicos/biofísicos. Radiobiologia: interação da radiação-matéria, efeitos biológicos, radio proteção e biofísica da formação de imagem (raios X, tomografia, ressonância magnética nuclear e ultrassom).

- **Bioquímica estrutural e funcional** de aminoácidos, proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos com correlações clínicas. Indução e controle, da expressão gênica e tradução de proteínas com correlações clínicas. Estudo de enzimas e noções básicas de enzimologia clínica. Biologia molecular básica e métodos de biologia molecular aplicados ao diagnóstico de doenças. Bioenergética e oxidações biológicas, metabolismo (catabolismo e anabolismo) de lipídios, glicídios, proteínas, aminoácidos e nucleotídeos com correlações clínicas. Integração e regulação do metabolismo humano e seus desvios em condições patológicas. Introdução à bioquímica de medicamentos.

**Objetivos principal do curso:** capacitar o aluno a entender os princípios químicos e físicos que regem o comportamento dos diversos aspectos do sistema biológico a nível molecular em estados normais e patológicos.

**Objetivos específicos:**

1. Conhecimento aprofundado da química e física biológica a nível molecular;
2. Entendimento sedimentado sobre a estrutura e função das biomoléculas;
3. Aplicação do conhecimento básico a diagnóstico clínicos;
4. Entendimento e correlação com enzimologia básica e clínica;
5. Introdução biofísica radiológica e métodos de diagnóstico clínico em Medicina;
6. Estudo aprofundado do anabolismo, catabolismo, regulação e integração do metabolismo humano em estados saudáveis e nas doenças;
7. Correlação entre a bioquímica, Medicina e desenvolvimento de medicamentos.

**Conteúdo Programático.**

1. Introdução a Bioquímica e Biofísica: Apresentação do programa de aula, metodologia de avaliação e literatura recomendada;
2. Aminoácidos e estrutura de proteínas I;
3. Química de Proteínas I;
4. Ácidos Nucléicos e técnicas de avaliação de material genético;
5. Biossíntese de Proteínas Enzimas: conceitos básicos e cinéticos;
6. Lipídeos e membranas Carboidratos ;
7. Análises de sistemas biológicos por bioinformática;



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

8. BIOQUÍMICA METABÓLICA Introdução ao metabolismo/ Glicólise/Gliconeogênese;
9. Ciclo de Krebs e ciclo das pentoses fosfato ;
10. Fosforilação oxidativa ;
11. Metabolismo do glicogênio ;
12. Metabolismo de lipídeos ;
13. Metabolismo de aminoácidos;
14. Metabolismo de nucleotídeos ;
15. Bioquímica & Desenvolvimento de Medicamentos;
16. SEMINÁRIOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO: serão realizados diversos seminários de usando a bioquímica básica para explicar doenças, e ainda para discussão de casos clínicos;
17. Discussão: Filme decisões extremas ([https://pt.wikipedia.org/wiki/Extraordinary\\_Measures](https://pt.wikipedia.org/wiki/Extraordinary_Measures));
18. Práticas: serão realizadas práticas de bioquímica e biofísica que serão correlacionadas a mecanismos de doenças, análises clínicas;

**Metodologia** (explicitar a forma de desenvolvimento da disciplina, os recursos utilizados)

Serão ministradas aulas teóricas e práticas voltadas ao ensino de bioquímica e biofísica molecular aplicados ao curso de medicina onde serão utilizados recursos audiovisuais de multimídia para dinamização do aprendizado além de exposição tradicional e resolução de problemas usando quadro. A disciplina será desenvolvida de forma linear e com aprendizado cumulativo, estimulando o raciocínio lógico e racional nas situações apresentadas durante o curso, sempre no sentido de resolver problemas relacionados a vida profissional.

**Critérios/Processo de avaliação da Aprendizagem** (indicar a concepção de avaliação adotada, os instrumentos a serem utilizados, as formas de avaliar, os critérios de correção, os pesos conferidos a cada instrumento)

Avaliações em forma de provas individuais e/ou em grupo ao longo do período letivo (3 a 4 avaliações) e uma prova final. As avaliações em forma de prova irão envolver questões objetivas e dissertativas. Além das provas, os alunos serão avaliados por apresentação de seminários ao longo do curso. Os critérios de aprovação na disciplina seguem a legislação contida no Regimento geral da UFES (<https://daocs.ufes.br/regimento-geral-da-ufes>).

**Bibliografia básica** (indicar um mínimo de três obras disponíveis na biblioteca e que deem conta de todo o conteúdo programático a ser desenvolvido)

1. 1. BERG, Jeremy Mark; STRYER, Lubert; TYMOCZKO, John L. Bioquímica. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. xxxix, 1114 p. ISBN 9788527713696 (enc.). Formato e-book.
2. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>
3. 2. HENEINE, Ibrahim Felipe; DANIEL, Jose Pereira.; HENEINE, Luiz Guilherme Dias.;



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

5. NASCIMENTO, Maria Conceição Santos. Biofísica básica. São Paulo: Atheneu, 1999. [384] p.
6. ISBN 8573791225.
7. 3. DEVLIN, Thomas M. (Coord.). Manual de bioquímica: com correlações clínicas. São Paulo: E.
8. Blücher, 2007, 1186 p. ISBN 9788521204060

**Bibliografia complementar** (indicar um mínimo de cinco obras disponíveis na biblioteca e que deem conta de complementar e oferecer oportunidades de aprofundamento de todo o conteúdo programático a ser desenvolvido)

1. DEVLIN, Thomas M. (Coord.). Manual de bioquímica: com correlações clínicas. São Paulo: E.Blücher, 2007, 1186 p. ISBN 9788521204060.
2. Bioquímica, VOET, Donald; VOET, Judith G. (1995) 2ª ed. New York, N.Y.: Ed J.Wiley.
3. Manual de bioquímica: com correlações clínicas, DEVLIN, Thomas M. (2007) 2ª Ed., São Paulo: ED. Blücher.
4. Tietz Fundamentos de Química Clínica e Diagnóstico Molecular, Carl A Burtis (2016) 7ª Edição, Editora Elsevier
5. Biofísica, Eduardo A. C Garcia; (2014) 2ªEd, Editora Sarvier.
6. RAW, Isaias; MENNUCCI, Lelia. Bases moleculares da medicina. (1992) Rio de Janeiro:

**Cronograma** (Inserir a distribuição dos conteúdos programáticos a serem desenvolvidos nas aulas)

**Códigos:**

BQ= Bioquímica

BF= Biofísica

T=Teórica

P= Prática

CC=Contextualização e correlação clínica

Aula	ASSUNTO
1	Apresentação do curso, programa de aula, metodologia de ensino, métodos de avaliação e literatura recomendada.  Introdução a Bioquímica e Biofísica (T)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Água, Soluções, pH, tampões (conceito, aspectos formais e aplicações biológicas); <b>BQ</b></li><li>• Suspensões, sangue e sistemas coloidais (propriedades, física, química e biológicas) <b>BQ/BF</b></li></ul>	
2	<p><b>O DESENHO MOLECULAR DA VIDA (T)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Leis da termodinâmica, entalpia, entropia, energia livre (conceito, aspectos formais e aplicações biológicas); <b>BF</b></li><li>• Visão geral de Proteômica, Genômica e Metabolômica <b>BQ</b></li></ul> <p><b>Grupo de Discussão- CC</b> Tema: Medicina de Precisão</p> <p>- Links:</p> <p><a href="http://medicinadeprecisaobrasil.com.br/br/p/103/home.aspx">http://medicinadeprecisaobrasil.com.br/br/p/103/home.aspx</a></p> <p><a href="http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-45082017000100001&amp;script=sci_arttext&amp;tlng=pt">http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-45082017000100001&amp;script=sci_arttext&amp;tlng=pt</a></p> <p><a href="http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/o_paradoxo_da_medicina_de_precisao.html">http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/o_paradoxo_da_medicina_de_precisao.html</a></p> <p><a href="http://www.bv.fapesp.br/namidia/noticia/114019/medicina-de-precisao-uma-nova-fronteira/">http://www.bv.fapesp.br/namidia/noticia/114019/medicina-de-precisao-uma-nova-fronteira/</a></p>	
3	<p><b>PRÁTICA1: INTRODUÇÃO AO LABORATÓRIO DE PRÁTICA DE BIOQUÍMICA. (T/P)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Regras de segurança, uso de EPI e condutas no laboratório de prática;</li><li>• Revisão básica de cálculo de soluções, concentrações e diluições;</li></ul>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisão de estatística básica: conceitos sobre população, média, mediana, desvio padrão e erros associados a medidas;</li><li>• Revisão básica da construção e interpretação gráfica de resultados.</li></ul>	
4	<b>AMINOÁCIDOS E ESTRUTURA DE PROTEÍNAS E PEPTÍDEOS (T, BQ)</b>	
5	<p>SEMINÁRIOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO E CORRELAÇÃO CLÍNICA COM 20' DE DURAÇÃO, 1 ALUNO POR TEMA. (CC; BQ)</p> <p><b>Diretriz de conteúdo:</b> Cada seminário deve apresentar os seguintes tópicos nos níveis designados:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Histórico (Nível: Intermediário)</li><li>○ Epidemiologia (Nível: básico)</li><li>○ Sintomatologia (Nível: básico)</li><li>○ Diagnóstico, clínico (básico), Laboratorial (intermediário) e molecular (Nível: alto)</li><li>○ Bioquímica da doença e vias de intervenção (Nível: alto)</li><li>○ Tratamento/cura/ inovações (intermediário)</li></ul> <p><b>Temas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anemia Falciforme;</li><li>• Kwashiorkor;</li><li>• Fenilcetonúria;</li><li>• Homocisteinúria;</li><li>• Depressão/Serotonina/triptofano.</li></ul>	
5	<b>Explorando Proteínas I (Técnicas de estudo de proteínas)</b> <b>T; BQ/BF</b>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

6	<p><b>SEMINÁRIO DE CONTEXTUALIZAÇÃO 2 ALUNOS POR TEMA. (CC; BQ/BF)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Doenças ocasionadas por desordem fluido eletrolíticas. (Fluid Electrolyte disorders);</li><li>• Desordem ácido/básicas, (Acid Base desordens);</li><li>• Doenças Hipertensivas e correlação com desordens eletrolíticas;</li></ul>	
7	<p><b>INTRODUÇÃO A RADIO BIOLOGIA (T; BF)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Radiação ambiental;</li><li>• Interação radiação-matéria;</li><li>• Efeitos biológicos;</li><li>• Mecanismos do efeito: ação direta e ação indireta;</li></ul>	
8	<p><b>EXPLORANDO PROTEÍNAS II: APLICAÇÕES EM DIAGNOSTICO CLINICO</b> Seminário de contextualização 2 alunos por tema. (CC; BQ/BF)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnicas Imunológicas de rotina usadas no diagnóstico clínico de doenças provocadas por virus e bactérias. (Immunological Techniques) (BQ)</li><li>• Radio imuno ensaio, no diagnostic clinico (BQ)</li><li>• Testes cromatográficos aplicados a diagnóstico clinico, (BF/BQ)</li><li>• Aplicações clinicas de Radioatividade; BF</li></ul>	
9	<p><b>RADIO BIOLOGIA (T,BF)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dosimetria das radiações;</li><li>• Proteção;</li></ul> <p>Radiologia da formação de imagens para fins de diagnóstico clinico (física do método, indicação de uso, vantagens e desvantagens)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Raio X (T)</li><li>• Tomografia (T)</li></ul>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

	<ul style="list-style-type: none"><li>• RMN (T)</li><li>• Formação de imagens por Ultrassom (<a href="http://revistas.bvs-vet.org.br/avb/article/viewFile/7491/7722">http://revistas.bvs-vet.org.br/avb/article/viewFile/7491/7722</a>)</li></ul> <p>Sugestão de leitura e visualização: <a href="https://www.radiologycafe.com/">https://www.radiologycafe.com/</a></p>	
10	<p><b>CORRELAÇÕES CLÍNICAS (CC, BF)</b></p> <p>Diagnostico, patológico e microbiológico e farmacocinética molecular por espectrometria de massas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• MALDI Imaging<ul style="list-style-type: none"><li>-MALDI tissue imaging: from biomarker discovery to clinical applications</li></ul></li></ul> <p>(<a href="https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00216-011-5003-6.pdf">https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00216-011-5003-6.pdf</a>)</p> <p>-A vision for better health: Mass spectrometry imaging</p> <p>for clinical diagnostics</p> <p>(<a href="https://ac.els-cdn.com/S0009898112004858/1-s2.0-S0009898112004858-main.pdf?_tid=c96518a7-6d1b-48a9-8971-b4112ae972d1&amp;acdnat=1522697708_45ed584f8e46ba396d1cf4c2fc1a21ec">https://ac.els-cdn.com/S0009898112004858/1-s2.0-S0009898112004858-main.pdf?_tid=c96518a7-6d1b-48a9-8971-b4112ae972d1&amp;acdnat=1522697708_45ed584f8e46ba396d1cf4c2fc1a21ec</a>)</p>	





UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

	<p>-What Is New in Clinical Microbiology—Microbial Identification by MALDI-TOF Mass Spectrometry: A Paper from the 2011 William Beaumont Hospital Symposium on Molecular Pathology (<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525157812001420">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525157812001420</a>)</p>	
11	<p><b>Contextualização e correlações clínicas do Módulo de Proteínas. (T/BQ)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Proteínas marcadoras específicas de rotina, sorológicas, teciduais e de secreções para doenças. (Specific protein markers);</li></ul>	
12	<p><b>Prática 2:</b> Espectrofotometria Ultravioleta, visível e turbidimetria com aplicações e correlações clínicas.</p>	
13	<p><b>Ácidos Nucléicos e técnicas de avaliação de material genético e diagnóstico clínico por biologia molecular (T, BQ,BF)</b></p> <p>Seminários de Contextualização (CC)</p> <p>Teste de paternidade</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Síndrome de Werner;</li><li>• Huntington;</li><li>• Câncer por defeito no Reparo de DNA;</li><li>• Identificação de patógenos por PCR (vírus da dengue, Chicungunha e Zica e ainda SARS-CoV-2) ;</li><li>• Controle e acompanhamento de doenças por expressão gênica (exemplificar com uma doença clássica)</li></ul>	
14	<p><b>1ª AVALIAÇÃO</b></p>	
15	<p><b>Prática 3:</b> Precipitação de proteínas.</p> <p>Correlação Clínica (CC)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Doenças amiloides (Parkinson e Alzheimer);</li></ul>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

16	<p><b>Biossíntese de Proteínas (T, BQ)</b></p> <p>Seminário de contextualização <b>(CC)</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Testes moleculares para identificação de microrganismos;</li><li>• Tema: Bioquímica e química dos antibióticos que agem na síntese de proteínas de microrganismos. (20') (1 aluno)</li><li>• <i>Artigo</i>: Trends Biochem Sci. 2009 Jun;34(6):287-95. doi: 10.1016/j.tibs.2009.03.001. Epub 2009 May 15. <i>Prion protein biosynthesis and its emerging role in neurodegeneration</i>. Chakrabarti O<sup>1</sup>, Ashok A, Hegde RS. (2 alunos)</li></ul>
17	<p><b>Enzimas: conceitos básicos e cinéticos enzimologia clínica (T,BQ)</b></p> <p>Seminários de contextualização <b>(CC)</b> (2 alunos por artigo)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Artigo 1</b>: Curr OpinBiotechnol.2003 Aug;14(4):444-50. <i>The enzyme as drug: application of enzymes as pharmaceuticals</i>.</li><li>• Vellard M<sup>1</sup>.</li><li>• <b>Artigo 2</b>: Antiviral Res. 2012 Nov;96(2):115-26. doi: 10.1016/j.antiviral.2012.09.007. Epub 2012 Sep 17. <i>Structural biology of dengue virus enzymes: towards rational design of therapeutics</i>. Noble CG<sup>1</sup>, Shi PY.</li></ul>
18	<p><b>Prática 4</b>: Enzimas e noções de enzimologia clínica.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fatores biológicos, químicos e ambientais que afetam a atividade enzimática;</li></ul>
19	<p>Correlações clínicas <b>(CC)</b></p>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

	<ul style="list-style-type: none"><li>Enzimologia clínica e biomarcadores (Clinical enzymology and biomarkers) <b>(BQ)</b></li></ul>	
20	<p><b>Lipídeos e membranas (T, BQ)</b></p> <p>Seminários de contextualização <b>(CC)</b> (Todos os temas devem ser desenvolvidos seguindo as diretrizes da aula 4). 1 aluno por tema.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tema 1: Doença de Gaucher (Gaucher's Disease)</li><li>Tema 2: Deficiência na enzima piruvato Cinase (Pyruvate Kinase Deficiency)</li><li>Tema 3: Doença da deficiências na lipase ácida, (Acid Lipase Disease);</li><li>Tema 4: Doença relacionada a Hiperplasia adrenal congênita, (Congenital Adrenal Hyperplasia);</li><li>Tema5 : Dislipidemia</li></ul>	
21	<p>Correlações clínicas <b>(CC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Anormalidades do metabolismo de lipídeos, (Abnormalities of lipid metabolismo).</li></ul>	
22	<p><b>Carboidratos (estrutura e função) (T,BQ)</b></p> <p>Seminários de Contextualização (seminários, 1 aluno por tema) <b>(CC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tema 1: Composição química, valor nutricional e efeitos do mesmo no cérebro (neuroquímica), durante vigília e desperto.</li><li>Tema 2: Bioquímica do álcool, valor nutricional e efeitos no cérebro (neuroquímica),</li><li>Artigo: Novel findings on the metabolic effects of the low glycaemic carbohydrate isomaltulose (Palatinose).</li></ul>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

23	<b>Correlações clínicas (T, CC)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bioquímica nutricional, (Biochemical Nutrition)</li></ul>	
24	<b>2ª AVALIAÇÃO</b>	
25	<b>BIOQUÍMICA METABÓLICA</b> <b>Introdução ao metabolismo/ Glicólise/Gliconeogênese (T, BQ)</b>	
26	<b>Ciclo de Krebs e ciclo das pentoses fosfato (T, BQ)</b> <b>Correlações e aplicações clínicas (CC)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Diabetes mellitus e hipoglicemia, (Diabetes mellitus and hypoglycemia)</li></ul>	
27	<b>Fosforilação oxidativa (T, BQ)</b> Correlações clínicas (Seminários) (CC). Os temas abaixo devem discorrer dos problemas e vantagens clínicas das dietas em relação ao metabolismo celular e adaptações do organismo a estas dietas. <ul style="list-style-type: none"><li>Tema 1: Bioquímica metabólica das dietas cetogênicas prós e contra;</li><li>Tema 3: Bioquímica das dietas Low carb: vantagens x desvantagens;</li></ul>	
28	<b>Metabolismo do glicogênio (T, BQ)</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Processo de degradação e síntese do glicogênio e regulação hormonal e alostérica; (T, BQ)</b></li></ul> Correlações clínicas (CC): Glicogenoses: <ul style="list-style-type: none"><li>De von Gierke,</li><li>De Pompe,</li></ul>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

	<ul style="list-style-type: none"><li>• De Cori,</li><li>• De McArdle Andersen,</li><li>• De Hers, tipo VII e tipo VIII.</li></ul> <p><b>Diabetes no contexto metabólico (T)</b></p>	
29	<p><b>Prática 5: Glicemia (P, T ; CC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Noções de diagnóstico clínico e acompanhamento de diabetes;</li><li>• Desenvolvimento do raciocínio analítico sobre valores normais, limítrofes e superiores da dosagem e correlações clínicas.</li></ul>	
30	Revisão e casos clínicos: Metabolismo de carboidratos.	
31	<b>3ª AVALIAÇÃO</b>	
32	<p><b>Metabolismo de ácidos graxos. (T,BQ,CC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Processos de degradação e síntese de ácidos graxos saturados de cadeia par, ímpar e insaturados.</li><li>• Regulação hormonal.</li></ul> <p>Correlações clínicas (CC):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vitamina B12 e anemia perniciosa</li><li>• Cetogênese no diabetes</li></ul>	
33	<p><b>Metabolismo de lipídeos de membrana e colesterol. (T,BQ, CC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Metabolismo de lipídeos de membrana e colesterol; transporte de colesterol (lipoproteínas LDL, HDL, quilomícrons).</li><li>• Regulação hormonal.</li></ul> <p>Correlações clínicas (CC):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aterosclerose.</li><li>• Hipercolesterolemias.</li></ul>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

34	<b>Prática 6: Lipidograma (P; T; CC)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Experimentação, análise e discussão de valores normais, limítrofes e superiores das dosagens e correlações clínicas;</li><li>• Hipercolesterolemias.</li></ul>	
35	<b>Metabolismo de aminoácidos (T,BQ, CC)</b> <p>Turnover de proteínas. Degradação e síntese de aminoácidos. Derivados de aminoácidos</p> <p>Correlações clínicas (CC):</p> <p><i>Desordens metabólicas do ciclo da ureia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• hiperamonemias tipo I e II;</li><li>• Citrunolemia;</li><li>• Argininosuccinacidúria;</li><li>• Hiperarginemia.</li><li>• Fenilcetonúria.</li></ul> <p>Desordens metabólicas do metabolismo de aminoácidos de cadeia ramificada:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Doença de xarope de bordo;</li><li>• Acidemia propiônica; Acidemia metilmalônica.</li><li>• Hiperbilirrubinemias.</li></ul> <p>❖ <i>Diagnóstico de lesões do tecido hepático e cardíaco no contexto das aminotransferases (TGO e TGP) e creatina cinase.</i></p>	
36	<b>Metabolismo de nucleotídeos (T, BQ, CC)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Biossíntese e degradação de nucleotídeos e Regulação.</b></li></ul>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

	<p>Correlações clínicas (CC):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gota.</li><li>• Síndrome de Lesch-Nyhan.</li><li>• Metabolismo do câncer e agentes quimioterápicos.</li></ul>	
37	<p><b>Integração e regulação do metabolismo (T, BQ, CC)</b></p> <p><b>Visão geral e revisão dos processos de regulação do metabolismo. Especialização metabólica dos órgãos. Fases do metabolismo.</b></p> <p>Correlações clínicas (CC):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Síndrome metabólica.</li></ul>	
38	<p><b>Integração e regulação do metabolismo (T, BQ)</b></p> <p>Seminário de biossinalização e regulação do metabolismo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capítulos 12 e 23 do livro Lehninger 6ª edição: Características gerais da transdução de sinal; Receptores associados a proteína G;</li><li>• Receptores tirosina-cinases; Oncogenes, genes supressores de tumor e morte celular;</li><li>• Hormônios: estrutura e função; Metabolismo específico para cada tecido;</li><li>• Obesidade e regulação da massa corporal; Obesidade e síndrome metabólica.</li></ul>	
39	<p><b>Prática 7: Compostos nitrogenados (P; T; CC)</b></p>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Experimentação, análise e discussão de valores normais, limítrofes e superiores das dosagens e correlações clínicas;</li></ul> <p><b>Correlações clínicas (CC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hiper e Hipoproteinemias.</li><li>• Hiperazotemia.</li><li>• Avaliação da função renal: creatinina.</li><li>• Hiper e hipouricemina</li></ul>	
40	<p><b>Desenvolvimento de Medicamentos (T, BQ)</b></p> <p><b>Seminários de Contextualização (CC)</b></p> <p>Bioquímica do cancer e marcadores tumorais (Cancer Biochemistry and tumor markers)</p>	
41	<p><b>Tema de discussão e correlações clínicas (CC)</b></p> <p>Técnicas de monitoramento de ação de drogas a curto e longo prazo, (Therapeutic drug monitoring).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>❖ Filme de integração geral da disciplina: Decisões extremas.</li></ul> <p><a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Extraordinary_Measures">https://en.wikipedia.org/wiki/Extraordinary_Measures</a></p>	
42	<p>Revisão e casos clínicos: Metabolismo de lipídeos, aminoácidos e nucleotídeos.</p>	
43	<p><b>4ª AVALIAÇÃO</b></p>	
44	<p><b>Seminários sobre metabolismo humano geral, controle regulação e desvios do metabolismo exemplificado em doenças cotidianas e raras. (CC)</b></p> <p>Os artigos podem variar a cada semestre. Alguns exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• KAHN, S.E., HULL, R.L., UTZSCHENEIDER, K.M. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. Nature, vol. 444, 2006.</li></ul>	





UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

	<ul style="list-style-type: none"><li>• CAMPBELL, J.E., DRUCKER, D.J. Islet <math>\alpha</math> cells and glucagon – critical regulators of energy homeostasis. Nature Reviews Endocrinology, 2015.</li><li>• ANTONIOLI, L. et al. Adenosine signaling in diabetes mellitus – pathophysiology and therapeutic considerations. Nature Reviews Endocrinology, 2015.</li><li>• HEIDEN, M.G.V., CANTLEY, L.C., THOMPSON, C.B. Understanding the Warburg Effect: The Metabolic Requirements of Cell Proliferation. Science, vol 324, 2009.</li><li>• PICARD, M., JUSTER, R., MCEWEN, B.S. Mitochondrial allostatic load puts the ‘gluc’ back in glucocorticoids. Nature Reviews Endocrinology, 10, 2014.</li><li>• SULLIVAN, L.B., CHANDEL, N.S. Mitochondrial reactive oxygen species and cancer. Cancer &amp; Metabolism 2014, 2:17.</li><li>• BOUSTANY, R.-M. N. Lysosomal storage diseases—the horizon expands. Nature Reviews Neurology. 9, 583–598 (2013).</li></ul>	
45	<p><b>Seminários de Contextualização (CC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• HEIDEN, M.G.V., CANTLEY, L.C., THOMPSON, C.B. Understanding the Warburg Effect: The Metabolic Requirements of Cell Proliferation. Science, vol 324, 2009.</li><li>• PICARD, M., JUSTER, R., MCEWEN, B.S. Mitochondrial allostatic load puts the ‘gluc’ back in glucocorticoids. Nature Reviews Endocrinology, 10, 2014.</li><li>• SULLIVAN, L.B., CHANDEL, N.S. Mitochondrial reactive oxygen species and cancer. Cancer &amp; Metabolism 2014, 2:17.</li></ul> <p>BOUSTANY, R.-M. N. Lysosomal storage diseases—the horizon expands. Nature Reviews Neurology. 9, 583–598 (2013).</p>	



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS**