

## Ficha 2 (variável)

Disciplina: <b>Bioquímica Biomédica</b>						Código: <b>MAC042</b>	
Natureza: ( <input checked="" type="checkbox"/> ) <b>Obrigatória</b> ( ) Optativa		( <input checked="" type="checkbox"/> ) <b>Semestral</b> ( ) Anual ( ) Modular					
Pré-requisito: <b>BQ086</b>		Co-requisito: <b>não</b>		Modalidade: ( <input checked="" type="checkbox"/> ) <b>Presencial</b> ( ) Totalmente EaD ( ) ..... % EaD*			
CH Total: <b>60</b>	Padrão (PD): <b>30 horas</b>	Laboratório (LB): <b>30 horas</b>	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0	Estágio de Formação Pedagógica (EFP):
CH semanal: <b>04</b>							
<b>EMENTA (Unidade Didática)</b>							
<p><b>1. Introdução à Bioquímica Clínica (conceitos de biomarcadores, intervalo de referência, e fases pré-analítica, analítica e pós-analítica); 2. Espectrofotometria, Lei de Beer e componentes analíticos de métodos diagnósticos (composição dos reagentes, padrões e controles, limites de detecção, interferentes), e segurança no laboratório, 3. Biomarcadores proteicos; 4. Lipídeos e lipoproteínas; 5. Carboidratos e <i>Diabetes mellitus</i>; 6. Enzimologia Clínica; 7. Função Hepática; 8. Função Cardíaca, 9. Função Renal. 10. Equilíbrio hidrosalino; 11. Equilíbrio ácido-base, 12. Função tireoidiana, e 13. Automação no laboratório clínico.</b></p>							
<b>PROGRAMA (itens de cada unidade didática)</b>							
#	Conteúdo Teórico	O discente deve:					
#	Tópicos	Objetivos					
1	Introdução à Bioquímica Clínica (conceitos de biomarcadores, intervalo de referência, e fases pré-analítica, analítica e pós-analítica). O compromisso com a ética no laboratório clínico.	Reconhecer as principais fontes de “erros” no laboratório clínico e as implicações do uso do intervalo de referência na interpretação de biomarcadores					
2	Espectrofotometria	Reconhecer a estrutura e conceitos relativo à espectrometria, a lei de Beer, e cálculos envolvidos					
3	Biomarcadores proteicos. Uso diagnóstico das determinações de proteínas totais e albumina. Eletroforese de proteínas, uso diagnóstico dos perfis eletroforéticos com ênfase nas gamopatias mono e policlonais. Uso diagnóstico de proteínas específicas (marcadores inflamatórios, metabolismos do ferro, outras) em líquidos biológicos (soro/plasma, urina, líquidos cavitários, líquido). Discussão de casos clínicos	Conhecer a aplicação diagnóstica de biomarcadores com base em proteínas quantificados em líquidos biológicos. Propor de forma racional e com base em evidência, ensaios para diagnóstico e monitoramento de processos patológicos associados à temática.					
4	Lipídeos e lipoproteínas. Uso dos lipídeos no diagnóstico e fatores de risco (estratificação) para doença arterial coronária. Biomarcadores lipídicos (colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol e triglicérides, apolipoproteínas e Lp(a)) e variabilidade biológica. Consensos nacionais e internacionais para uso de biomarcadores lipídios. Discussão de casos clínicos	Conhecer a aplicação diagnóstica de biomarcadores lipídicos quantificados em líquidos biológicos. Propor de forma racional e com base em evidência, ensaios para diagnóstico e monitoramento de processos patológicos associados à temática. Atenção e orientação aos pacientes com dislipidemia.					

5	<p>Carboidratos e <i>Diabetes mellitus</i>. Diabetes mellitus: definição, sinais e sintomas, classificação; complicações agudas e crônicas do paciente com diabetes. Biomarcadores para o diagnóstico laboratorial do paciente com diabetes (glicemia de jejum, glicemia pós-sobrecarga, curva glicêmica, hemoglobina glicada, albumina glicada, 1,5-anidroglicitol). Determinação e interpretação da dosagem de insulina e peptídeo C. Quantificações e interpretações de auto-anticorpos contra a célula beta. Hipoglicemias: sintomas e diagnóstico laboratorial. Condutas e orientações aos pacientes com hiper- e hipoglicemia. Discussão de Casos Clínicos</p>	<p>Conhecer a aplicação diagnóstica de biomarcadores glicêmicos. Propor de forma racional e com base em evidência, ensaios para diagnóstico e monitoramento de processos patológicos associados à temática. Atenção e orientação aos pacientes com disglucemia.</p>
6	<p>Enzimologia clínica. A quantificação de enzimas em líquidos biológicos (atividade enzimática vs medida de massa). Uso diagnóstico de enzimas em processos patológicos com ênfase nas aminotransferases (AST e ALT), fosfatase alcalina, gama-glutamyltransferase, amilase-lipase, creatina quinase (isoenzima CK-MB e isoformas de CK), Butirilcolinesterase e lactato desidrogenase. Discussão de casos clínicos</p>	<p>Conhecer a aplicação diagnóstica de biomarcadores com base em enzimas. Propor de forma racional e com base em evidência, ensaios para diagnóstico e monitoramento de processos patológicos associados à temática.</p>
7	<p>Função hepática. Biomarcadores para a função hepática. Perfil bilirrubinêmico: conceitos. Patologias que alteram a concentração sérica da bilirrubina. Perfil enzimático para dano hepatocelular, colestase e uso crônico de álcool. Perfil e interpretação de biomarcadores para hepatites virais e cirrose. Discussão de Casos Clínicos.</p>	<p>Conhecer a aplicação diagnóstica de biomarcadores para a função hepática e alterações na bilirrubina. Propor de forma racional e com base em evidência, ensaios e interpretação para diagnóstico e monitoramento de processos patológicos associados à temática. Cuidados e orientações aos pacientes portadores de hepatopatias.</p>
8	<p>Função Cardíaca. Biomarcadores para diagnóstico e estratificação de risco de patologias associadas ao cardiomiócitos (ênfase na troponina cardíaca-específica e peptídeos natriuréticos). Fatores de risco associados ao infarto agudo do miocárdio (IAM). Diretrizes nacionais e internacionais para uso dos biomarcadores no IAM e disfunção cardíaca. Discussão de Casos Clínicos</p>	<p>Conhecer a aplicação diagnóstica de biomarcadores para a função cardíaca. Propor de forma racional e com base em evidência, ensaios para diagnóstico e monitoramento de processos patológicos associados à temática. Orientações ao paciente, minimizando fatores de risco e pós infarto.</p>
9	<p>Função Renal. Biomarcadores em líquidos biológicos para a função renal (ênfase na ureia e creatinina). Conceito de clearance e aplicação do clearance de creatinina para diagnóstico e estadiamento da função renal. Avaliação da proteinúria e índice de seletividade. Marcadores laboratoriais na insuficiência renal aguda. O rim exócrino: efeito das alterações da eritropoietina, renina e 1,25-(OH)<sub>2</sub>-D<sub>3</sub> na insuficiência renal crônica.</p>	<p>Conhecer a aplicação diagnóstica de biomarcadores para a função renal. Propor de forma racional e com base em evidência, ensaios para diagnóstico e monitoramento de processos patológicos associados à temática. Orientações ao paciente, renal crônico.</p>

	Ácido úrico & gota: metabolismo do ácido úrico e biomarcadores laboratoriais para diagnóstico e monitoramento da hiperuricemia. Discussão de Casos Clínicos	
10	Eletrólitos: Sódio, potássio, bicarbonato, cloretos, osmolaridade. Amostra biológica, quantificação (eletrodos íons seletivos) e cálculos estimativos. Alteração das concentrações de eletrólitos e estado de hidratação. Diagnóstico laboratorial e tratamento. Discussão de casos clínicos.	Conhecer a aplicação diagnóstica dos eletrólitos. Propor de forma racional e com base em evidência, ensaios para diagnóstico e monitoramento de processos patológicos associados à temática.
11	Gases sanguíneos e pH: Equilíbrio ácido-base, sistemas tampões e seu papel na regulação do pH e fluídos corpóreos. Amostra biológica, quantificação (eletrodos íons seletivos) e cálculos estimativos Distúrbios ácido-base (acidose e alcalose, metabólica e respiratória). Diagnóstico laboratorial e tratamento. Discussão de casos clínicos.	Conhecer a aplicação diagnóstica dos gases sanguíneos e pH. Propor de forma racional e com base em evidência, ensaios para diagnóstico e monitoramento de processos patológicos associados à temática.
12	Tireóide: Patofisiologia e testes de função tireoidiana. Alteração das concentrações dos hormônios tireoidianos, TSH, tireoglobulina, e marcadores de auto-imunidade. Amostra biológica e quantificação. Testes dinâmicos de função tireoidiana. Desordens de hiperfunção e hipofunção da tireoide, diagnóstico laboratorial e tratamento. Discussão de casos clínicos.	Conhecer a aplicação diagnóstica dos hormônios tireoidianos, TSH, tireoglobulina e marcadores de auto-imunidade. Propor de forma racional e com base em evidência, ensaios para diagnóstico e monitoramento de processos patológicos associados à temática.
13	Automação no laboratório clínico. Histórico da automação no laboratório clínico. Sistemas automatizados: classificação, terminologias e estrutura de analisadores automáticos. Critérios para a escolha de um sistema automatizado. Automação da fase pré-analítica e analítica. Automação de ensaios bioquímicos. Sistemas de informação e interfaceamento para o laboratório. Vantagens e desvantagens da automação.	Discutir inserção, atuação e perfil do profissional em ambiente automatizado
14	Casos clínicos interativos. Apresentação e discussão de clínicos que emulam quadros reais de pacientes no ambiente hospitalar e ambulatorial. Casos associados ao âmbito interno do laboratório, envolvendo interferência nos ensaios, performance analítica, comparação de métodos entre outros. Os casos clínicos são apresentados integrados aos tópicos da disciplina envolvendo quando pertinente outras especialidades das análises clínicas.	Discutir e integrar os conhecimentos teóricos à prática laboratorial. Propor ensaios, com base em evidência, para auxílio diagnóstico. Interpretar ensaios laboratoriais de forma integrada.
	<b>Conteúdo Prático (Práticas individuais)</b>	<b>O discente deve:</b>
#	<b>Tópicos</b>	<b>Objetivos</b>
1	Introdução. Segurança no Laboratório: obrigatório o uso de luvas e guarda-pó. Preparo de soluções e diluições. Medidas de volume: pipetas de vidro e pipetas automáticas. Espectrofotometria e Lei de Beer: curva de calibração e fator de cálculo.	Conhecer procedimentos e fundamentos para executar as práticas no laboratório de bioquímica.
2	Proteínas Totais & Albumina no soro. Princípios dos ensaios de rotina. Estabilidade da amostra. Principais Interferentes. Cálculos para obter a	Executar prática com amostra biológica do tema proposto.

	concentração e unidades. Liberação dos resultados: formatação e estrutura do laudo.	Atingir resultados com variabilidade aceitável. Interpretar o ensaio.
3	Proteínas Totais na urina. Métodos com princípios de turbidimétricos, nefelométricos e colorimétricos. Tiras reagentes para urina: princípios e interferentes. Tipos de amostras e estabilidade. Cálculos para obter a concentração e unidades. Eletroforese de proteínas: análise dos principais perfis eletroforéticos. Liberação dos resultados: formatação e estrutura.	Executar prática com amostra biológica do tema proposto. Atingir resultados com variabilidade aceitável. Interpretar o ensaio.
4	Glicose no soro e urina. Métodos quantitativos para líquidos biológicos: hexoquinase U.V. e glicose oxidase. Substâncias redutoras e métodos Amostra: pré-analítico e estabilizantes para glicólise. Principais interferências metodológicas. Cálculos para obter a concentração e unidades. Liberação dos resultados: formatação e estrutura.	Executar prática com amostra biológica do tema proposto. Atingir resultados com variabilidade aceitável. Interpretar o ensaio.
5	Curva de calibração. Preparo e desenvolvimento de curva de calibração. Plot dos dados e determinação gráfica da linearidade. Estabelecimento dos limites de linearidade. Exercícios sobre curva de calibração.	Executar prática com amostra biológica do tema proposto. Atingir resultados com variabilidade aceitável. Interpretar o ensaio.
6	Perfil lipídico. Métodos quantificações para colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol e Triglicérides. Amostra: tipo e estabilidade. Variáveis pré-analíticas para o perfil lipídico. Métodos de referência e calibração dos ensaios. As equações de Friedewald e Martin para LDL-colesterol: vantagens e limitações.	Executar prática com amostra biológica do tema proposto. Atingir resultados com variabilidade aceitável. Interpretar o ensaio.
7	Enzimologia clínica: cálculos para a medida da atividade. Fatores que afetam a velocidade de reações catalisadas por enzimas. Equações para o cálculo da atividade enzimática. Absortividade molar: caracterização e uso. Prática: medida enzimática por ponto final. Discussão de casos laboratoriais.	Executar prática com amostra biológica do tema proposto. Atingir resultados com variabilidade aceitável. Interpretar o ensaio.
8	Enzimologia clínica. Prática: medida enzimática com método cinético. Unidades para atividade enzimática. Discussão de casos laboratoriais.	Executar prática com amostra biológica do tema proposto. Atingir resultados com variabilidade aceitável. Interpretar o ensaio.
9	Bilirrubina no soro. Fatores pré-analíticos relevantes. Estabilidade da amostra. Principais princípios metodológicos e sistemas de calibração. Liberação dos resultados: formatação e estrutura. Discussão de casos clínicos	Executar prática com amostra biológica do tema proposto. Atingir resultados com variabilidade aceitável. Interpretar o ensaio.
10	Ureia, creatinina e ácido úrico. Princípios metodológicos e interferentes. Estabilidade da amostra. Interrelação entre os biomarcadores de função renal. Liberação dos resultados: formatação e estrutura. Discussão de casos clínicos	Executar prática com amostra biológica do tema proposto. Atingir resultados com variabilidade aceitável. Interpretar o ensaio.

11	Clearance de creatinina. Conceito e cálculos do clearance. Vantagens e limitações do processo. Clearance estimado (estimativa da filtração glomerular): equações, vantagens e limitações. Discussão de casos clínicos.	Executar prática com amostra biológica do tema proposto. Atingir resultados com variabilidade aceitável. Interpretar o ensaio.
12	Comprovação do efeito tampão: titulação de soluções tampões diferentes com ácido forte e base fraca. Calcular a concentração do par conjugado no tampão e avaliando o consumo de ácido e base adicionados, determinar os fatores que determinam a eficiência ou capacidade de tamponamento. Relacionar com tampão biológico bicarbonato/ácido carbônico.	Compreender os fatores que determinam a eficiência ou capacidade de uma solução tamponada. Reconhecer a importância da manutenção do pH nos líquidos biológicos e importância do tampão sanguíneo.
13	Determinação do pCO <sub>2</sub> alveolar: Calcular a o pCO <sub>2</sub> alveolar através da equação de Henderson-Hasselbalch, Princípio dos eletrodos para quantificação de pCO <sub>2</sub> , pO <sub>2</sub> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Ca <sup>++</sup> , lactato utilizados nos gasômetros.	Compreender os princípios de medição dos eletrólitos e gases sanguíneos e aplicação da Henderson-Hasselbalch na gasometria.
<b>OBJETIVO GERAL</b>		
<p>O discente deverá ser capaz de realizar quantificações de biomarcadores em líquidos biológicos com ênfase no sangue (soro/plasma) e urina, interpretar os resultados, avaliar as metodologias analíticas empregadas e seus interferentes, buscando estabelecer diagnóstico, monitoramento e estratificação de risco de processos patológicos.</p>		
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>		
<p>A disciplina é centrada em aulas práticas em laboratório dedicado a esta atividade, com ênfase em ensaios de biomarcadores utilizados na rotina laboratorial. As atividades práticas, em sua essência, são individuais e mimetizam as metodologias e ações do profissional no laboratório clínico para a obtenção de análises informativas e com qualidade.</p> <p>As aulas teóricas abordam o uso dos biomarcadores contextualizados na disciplina, em processos patológicos de elevada frequência em todas as populações. O desenvolvimento das aulas teóricas está harmonicamente atrelado as atividades práticas desenvolvidas na disciplina.</p> <p>Os discentes são estimulados a análises, com base em evidência, envolvendo os sinais e sintomas dos pacientes, concentração biológica dos biomarcadores, interferências analíticas, confiabilidade dos resultados e propostas de novos ensaios para benefício diagnóstico e prognóstico associados ao processo patológico.</p>		
<b>PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS</b>		
<p>A disciplina será desenvolvida em dois ambientes. Atividades práticas em laboratório de bioquímica clínica, dedicado a ensaios com amostras biológicas humanas, com equipamentos e insumos de laboratório similares ao laboratório clínico sítio de atuação do profissional Farmacêutico.</p> <p>Atividades teóricas com aulas expositivo-dialogadas.</p> <p>Serão utilizados todos os recursos didáticos disponíveis e adequados a transmissão do conhecimento específico da disciplina, com ênfase em sistema multimídia, quadro de giz e softwares específicos.</p>		
<b>FORMAS DE AVALIAÇÃO</b>		
<p>Os discentes são informados no primeiro dia de aula do programa da disciplina e da formação da nota final da disciplina, com apresentação do cronograma da disciplina:</p> <p>1º) obrigatoriedade da frequência mínima de 75% das aulas.</p> <p>2º) Sistema de avaliação. No mínimo três avaliações são combinadas para gerar a média final da disciplina. A saber:</p> <p>2.1. Duas provas teóricas, envolvendo questões abordadas nas aulas teóricas e práticas com questões combinadas de múltipla escolha, discursivas e realização de gráficos e cálculos.</p>		

**2.2. Uma nota derivada durante as atividades práticas no laboratório, considerando quantificações dos biomarcadores em líquidos biológicos, respostas e discussão de cálculos atrelados aos elementos em estudo e eventualmente trabalhos contextualizados referentes ao conteúdo da disciplina.**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)**

NADER RIFAI, ANDREA RITA HORVATH, CARL T. WITWER (ED.) Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostic. 6ª ed. Saunders: Philadelphia, 2018.

SHLOMO MELMED, KENNETH S. POLONSKY, P. REED LARSEN, HENRY M. KRONENBERG Williams: Tratado de Endocrinologia. 13ª ed. Elsevier: Rio de Janeiro, 2017.

LUIZ FERNANDO BARCELOS e JEROLINO LOPES AQUINO (Editores). Tratado de Análises Clínicas. Atheneu, 2018.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)**

David L. NELSON e Michael M. COX (ED). Princípios de Bioquímica de Lehninger 7ª edição. São Paulo. Artmed. 2019.

BANDEIRA, F.; GRAF, H.; GRIZ, L.; FARIA, M.; LAZARETTI-CASTRO, M.; MARISE – MANCINI, M. Endocrinologia e diabetes. 3ª ed. Medbook editora científica LTDA: Rio de Janeiro, 2015.

ANDERSON, SHAUNA C. e COCKAYNE, SUSAN. Clinical chemistry. Concepts and applications. Saunders: Philadelphia, 1993.

JOE CAMPBELL e JUNE CAMPBELL. Laboratory Mathematics. 5 ed. Mosby, 1997.

McPHERSON, RICHARD A.; PINCUS, MATTHEW R.; HENRY, JOHN BERNARD. Diagnósticos Clínicos e Tratamento por Métodos Laboratoriais de Henry. 721ª edição. Manole: São Paulo, 2012

Websites relevantes

Sociedade Brasileira de Diabetes. <https://www.diabetes.org.br/publico/>. [Diretrizes sobre diabetes e dislipidemias]

American Diabetes Association. <http://www.diabetes.org/>. [Diretrizes sobre diabetes e dislipidemias]

Sociedade Brasileira de Cardiologia. <https://www.cardiol.br/>. [Diretrizes sobre dislipidemia]

American Heart Association. <https://www.heart.org/>. [Diretrizes sobre dislipidemia, hipertensão, patologias arteriais]

National Kidney Foundation. <https://www.kidney.org/>. [Diretrizes sobre função renal]

Sociedade Brasileira de Nefrologia. <https://sbn.org.br/>. [Diretrizes sobre a função renal e calculadoras de parâmetros associados à função renal]

<http://www.westgard.com>

<http://www.ncls.org> e <http://www.ncls.org/isotc212.htm>

<http://www.aacc.org>

**Professora da Disciplina: Fabiane Gomes de Moraes Rego**

**Assinatura:**

  
Profª Drª Fabiane G.M. Rego  
UFPR Matr. 201519

**Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: Profª Drª. Karina Bettega Felipe**

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

*\*OBS: ao assinalar a opção % EAD, indicar a carga horária que será à distância.*