



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Instituto de Biotecnologia

Av. Pará, 1720, Bloco 2E - Bairro Umarama, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: +55 (34) 3225-8437 - www.ibtec.ufu.br - ibtec@ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	<b>Bioquímica II</b>						
Unidade Ofertante:	IBTEC						
Código:	GMV007	Período/Série:	2º		Turma:		
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	60	Prática:	30	Total:	90	Obrigatória(x)	Optativa: ( )
Professor(A):	<b>Kelly Aparecida Geraldo Yoneyama Tudini</b>				Ano/Semestre:	2020/2	
Observações:							

#### 2. EMENTA

Função do trato gastrointestinal; metabolismo dos carboidratos, lipídeos e compostos nitrogenados (acompanhadas de aulas práticas no laboratório de bioquímica); integração metabólica, bioquímica do sangue. Funções hepáticas especializadas, sinalização intracelular e mecanismos da ação hormonal com aulas práticas no Laboratório de Bioquímica.

#### 3. JUSTIFICATIVA

Os conceitos e conteúdos desenvolvidos na disciplina Bioquímica 2 fornecerão noções básicas dos fundamentos da bioquímica metabólica, estimulando o aluno do curso de Medicina Veterinária no desenvolvimento de um espírito crítico que lhe permita avaliar a literatura e fazer o uso coerente de seus conhecimentos e experiência na aprendizagem de outras disciplinas básicas e clínicas e, posteriormente, no exercício da profissão.

#### 4. OBJETIVO

##### Objetivo Geral:

Ao final da disciplina o aluno será capaz de compreender:

- O processo de digestão e absorção dos diferentes constituintes nutricionais básicos em mono e poligástricos; O metabolismo de carboidratos, lipídeos e compostos nitrogenados; As funções especializadas do fígado e as anormalidades que ocorrem nas hepatopatias; A importância do sangue para os diversos processos bioquímicos e fisiológicos bem como os diferentes mecanismos envolvidos na manutenção da homeostasia; Os mecanismos de sinalização intracelular e mecanismos da ação hormonal.

##### Objetivos Específicos:

#### 5. PROGRAMA

##### 1.0 Função do trato gastrointestinal na digestão e absorção dos constituintes nutricionais básicos em monogástricos e poligástricos:

1.1. Digestão e absorção de proteínas em monogástricos e poligástricos

1.2. Digestão e absorção de lipídeos em monogástricos e poligástricos

1.3. Digestão e absorção de glicídeos em monogástricos e poligástricos

1.4. Bioquímica do rúmen

1.5. Papel da microflora no processo de absorção

## **2.0 Metabolismo dos carboidratos**

2.1. Via glicolítica

2.2. Via das Pentoses fosfato

2.3. Metabolismo do glicogênio

2.4. Gliconeogênese

2.5. Regulação alostérica e hormonal do metabolismo dos carboidratos. Vias de sinalização celular envolvidas no processo

## **3.0 Metabolismo dos Lipídeos**

3.1. Transporte de lipídeos obtidos da dieta e sintetizados endogenamente;

3.2. Mobilização das gorduras armazenadas e oxidação dos ácidos graxos;

3.3. Síntese de ácidos graxos;

3.4. Cetogênese;

3.6. Metabolismo do colesterol;

3.7 Regulação alostérica e hormonal do metabolismo de lipídeos. Vias de sinalização celular envolvidas no processo;

## **4.0 Metabolismo dos compostos nitrogenados**

4.1. Ciclo do nitrogênio;

4.2. Catabolismo de proteínas;

4.3. Reações de transaminações/desaminações;

4.4. Ciclo da uréia;

4.6. Visão geral do catabolismo dos esqueletos carbônicos dos aminoácidos;

4.7. Visão geral da biossíntese dos aminoácidos não essenciais;

## **5.0 Integração metabólica**

5.1. Metabolismo tecido-específico;

5.2. Funções especializadas do fígado;

5.3. Inter-relações metabólicas em diferentes estados nutricionais e situações patológicas.

## 6.0 Bioquímica do sangue

6.1. Propriedades fisiológicas e componentes químicos e celulares do sangue;

6.2. Metabolismo energético do eritrócito;

6.3. Biossíntese do grupo heme;

6.4. Degradação do grupo heme, síntese da bilirrubina;

6.5. Porfirinas;

6.6. Icterícia.

## 7.0 Funções Hepáticas especializadas:

- Papel especializado do fígado no metabolismo
- Metabolismo dos ácidos biliares
- Síntese da bilirrubina
- Causas de icterícia

## 8.0 Sinalização intracelular e mecanismos da ação hormonal (Visto juntamente com as diferentes vias metabólicas)

- Hormônios e o sistema de cascata hormonal
- Interações hormônio-receptor
- Transdução de sinais por receptores de superfície celular
- Transdução de sinais por receptores intracelulares
- Sistemas de mensageiros intracelulares

## 6. METODOLOGIA

A disciplina será desenvolvida na plataforma Moodle (<https://www.moodle.ufu.br>), disciplina GMV007 Bioquímica 2 - Instituto de Biotecnologia (IBTEC) - <https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=6176>.

“O acesso do aluno à plataforma dar-se-á seguindo os passos abaixo:

- 1 - Cadastro do aluno como usuário da plataforma.
- 2 – Busca da disciplina dentro dos Cursos das Faculdades ou Institutos.
- 3 - Matrícula na disciplina utilizando a chave de inscrição fornecido pelo professor.”

A chave de autoinscrição para o aluno na disciplina é: **Bioq123**

As técnicas de ensino utilizadas na disciplina incluirão: aulas por videoconferência, *chat* síncrono, vídeo-aula, estudos dirigidos, trabalho de pesquisa, elaboração de áudio e esquemas metabólicos resumindo parte do conteúdo estudado, fórum de dúvidas e questionários.

**ATIVIDADES SÍNCRONAS:** Serão totalizadas 45 horas de atividades síncronas (3h/semana) por meio de videoconferência utilizando a plataforma *Mconf* e *chat* síncrono da plataforma Moodle. O link de acesso a sala será disponibilizado na plataforma Moodle (Bioquímica 2). Nesta atividade serão priorizadas aulas dialogadas com o intuito de direcionar os alunos sobre o conteúdo e desenvolvimento das atividades da disciplina. As videoconferências não serão gravadas.

**DIA DA SEMANA E HORÁRIO:**

Segunda-feira

- 13:10 - 16:10

**PLATAFORMA:** Videoconferência na plataforma *Mconf* e *chat* síncrono na plataforma Moodle.

**ATIVIDADES ASSÍNCRONAS:** Serão totalizadas 45 horas de atividades assíncronas (3h/semana) utilizando diferentes recursos e atividades disponibilizados na plataforma Moodle, disciplina GMV007 Bioquímica 2.

**HORÁRIO:** As atividades assíncronas de cada módulo deverão ser realizadas nos períodos (data) conforme mostrado no cronograma geral da disciplina, mostrado mais adiante.

**PLATAFORMA:** Moodle

**MATERIAL COM CONTEÚDO DA DISCIPLINA:**

Na plataforma Moodle da disciplina serão disponibilizados os seguintes materiais, recursos/atividades:

- Páginas apresentando o conteúdo geral do módulo, incluindo textos e imagens;
- Vídeo-aulas (10-15min) dos assuntos essenciais;
- Material descritivo do conteúdo abordado contendo textos e figuras;
- Atividades avaliativas incluindo: questionários avaliativos, estudos dirigidos e casos clínicos, elaboração de áudio/vídeo e esquemas metabólicos e trabalho de pesquisa;
- Material de apoio e complementar para estudo;
- Fórum de dúvidas.

**CARGA-HORÁRIA PRÁTICA DA DISCIPLINA:**

A carga-horária prática da disciplina será desenvolvida por meio das atividades de resolução de estudos dirigidos envolvendo casos clínicos que permitirão ao aluno associar os conceitos teóricos da disciplina em

diferentes quadros patológicos. Ainda, está prevista a elaboração de áudios/vídeos e esquemas metabólicos colaborativos que também permitirão ao aluno a associados dos conteúdos teóricos com diferentes situações metabólicas ou nutricionais ou estados patológicos.

#### **ATENDIMENTO AO ALUNO:**

O atendimento ao aluno será realizado remotamente por meio do fórum de dúvidas da plataforma Moodle.

#### **DETALHAMENTO DA DISCIPLINA:**

A disciplina será dividida em 4 módulos principais, distribuídos no período de 15 semanas:

- Módulo 1: revisão de oxidações biológicas (duração de 3 semana)
- Módulo 2: Metabolismo de carboidratos (duração de 4 semanas)
- Módulo 3: Metabolismo de lipídeos e compostos nitrogenados (duração de 4 semanas)
- Módulo 4: Bioquímica do sangue, Integração metabólica (incluindo funções especializadas do fígado) e (duração de 4 semanas)
- O conteúdo “Função do trato gastrointestinal na digestão e absorção dos constituintes nutricionais básicos em monogástricos e poligástricos” será também trabalhado com os alunos na forma de trabalho de pesquisa.

O cronograma a seguir exhibe todos os conteúdos abordados, bem como os períodos em que acontecerão:

<b>CRONOGRAMA GERAL DA DISCIPLINA-GMV007-Bioquímica 2</b>	
<b>DATA</b>	<b>CONTEÚDO</b>
<b>MÓDULO 1: REVISÃO SOBRE OXIDAÇÕES BIOLÓGICAS</b>	
<b>Período: 12.07.21 a 26.07.21</b>	
12.07 1ª semana	Apresentação da disciplina. Discussão do plano de ensino.
19.07 2ª semana	<b>OXIDAÇÕES BIOLÓGICAS:</b> Glicólise; Ciclo do ácido cítrico; Cadeia transportadora de elétrons e fosforilação oxidativa. Estudo dirigido: revisão de oxidações biológicas
26.07 3ª semana	Entrega de todas as atividades avaliativas do módulo. <b>QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO MÓDULO 1 – PROVA 01</b>

## **MÓDULO 2: METABOLISMO DE CARBOIDRATOS**

**Período: 27.07.21 a 23.08.21**

02.08 4ª semana	METABOLISMO DE CARBOIDRATOS:  Gliconeogênese;  Via das pentoses-fosfato;  Metabolismo do glicogênio e mecanismos de regulação metabólica e hormonal;  Regulação coordenada: Glicólise e Gliconeogênese.  Estudo dirigido: metabolismo de carboidratos.
09.08 5ª semana	METABOLISMO DE CARBOIDRATOS:  Gliconeogênese;  Via das pentoses-fosfato;  Metabolismo do glicogênio e mecanismos de regulação metabólica e hormonal  Regulação coordenada: Glicólise e Gliconeogênese.  Estudo dirigido: metabolismo de carboidratos.
16.08 6ª semana	METABOLISMO DE CARBOIDRATOS:  Gliconeogênese;  Via das pentoses-fosfato;  Metabolismo do glicogênio e mecanismos de regulação metabólica e hormonal  Regulação coordenada: Glicólise e Gliconeogênese.  Estudo dirigido: metabolismo de carboidratos.
23.08 7ª semana	Entrega de todas as atividades avaliativas do módulo.  QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO MÓDULO 2 – PROVA 02

## **MÓDULO 3: METABOLISMO DE LIPÍDEOS E COMPOSTOS NITROGENADOS**

**Período: 24.08.21 a 27.09.21**

30.08 8ª semana	METABOLISMO DE LIPÍDEOS:  Lipoproteínas;  Metabolismo dos triacilgliceróis;  Metabolismo de ácidos graxos;
--------------------	--

	<p>Corpos cetônicos;</p> <p>Regulação coordenada e hormonal.</p> <p>Estudo dirigido: metabolismo de lipídeos.</p>
<p>13.09</p> <p>9ª semana</p>	<p><b>METABOLISMO DE LIPÍDEOS:</b></p> <p>Lipoproteínas;</p> <p>Metabolismo dos triacilgliceróis;</p> <p>Metabolismo de ácidos graxos;</p> <p>Corpos cetônicos;</p> <p>Regulação coordenada e hormonal.</p> <p>Estudo dirigido: metabolismo de lipídeos.</p>
<p>20.09</p> <p>10ª semana</p>	<p><b>METABOLISMO DE COMPOSTOS NITROGENADOS:</b></p> <p>Digestão de proteínas</p> <p>Metabolismo de aminoácidos;</p> <p>Ciclo da uréia;</p> <p>Destino dos esqueletos carbônicos;</p> <p>Estudo dirigido: metabolismo de compostos nitrogenados</p>
<p>27.09</p> <p>11ª semana</p>	<p>Entrega de todas as atividades avaliativas do módulo.</p> <p><b>QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO MÓDULO 3 – PROVA 03</b></p>
<p><b>MÓDULO 4: INTEGRAÇÃO METABÓLICA E BIOQUÍMICA DO SANGUE</b></p> <p><b>Período: 28.09.21 a 01.11.21</b></p>	
<p>04.10</p> <p>12ª semana</p>	<p><b>INTEGRAÇÃO E REGULAÇÃO METABÓLICA:</b></p> <p>Metabolismo tecido específico; Funções especializadas do fígado. Bioquímica do sangue.</p> <p>Metabolismo em diferentes estados nutricionais; Metabolismo em diferentes estados patológicos</p> <p>Estudo dirigido: Integração e regulação metabólica.</p>
<p>18.10</p> <p>13ª semana</p>	<p><b>INTEGRAÇÃO E REGULAÇÃO METABÓLICA:</b></p> <p>Metabolismo tecido específico; Funções especializadas do fígado. Bioquímica do sangue.</p>

	Metabolismo em diferentes estados nutricionais; Metabolismo em diferentes estados patológicos Estudo dirigido: Integração e regulação metabólica.
25.10 14ª semana	Entrega de todas as atividades avaliativas do módulo. QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO MÓDULO 4 – PROVA 04
01.11 15ª semana	Encerramento da disciplina. Vista das provas
ENCERRAMENTO DA DISCIPLINA	

Os conteúdos de cada módulo da disciplina na plataforma Moodle serão disponibilizados aos alunos durante a semana prevista para o desenvolvimento do mesmo, conforme mostrado no cronograma geral supracitado. Assim, todas as atividades e recursos de cada módulo da disciplina (leituras, vídeo-aulas, estudos dirigidos, entre outros) deverão ser realizados no período conforme determinado no cronograma, incluindo a entrega de atividades avaliativas até a data limite para o término do módulo.

O cronograma mostrado a seguir exibe dia e horário da realização das atividades síncronas da disciplina:

<b>CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES SÍNCRONAS DA DISCIPLINA-GMV007-Bioquímica</b>	
<b>DATA</b>	<b>CONTEÚDO</b>
<b>MÓDULO 1: REVISÃO SOBRE OXIDAÇÕES BIOLÓGICA</b>	
12.07 1ª semana 13h10-16h10	VÍDEO-CONFERÊNCIA / CHAT SÍNCRONO SOBRE: Apresentação da disciplina. Discussão do plano de ensino.
19.07 2ª semana 13h10-16h10	VÍDEO-CONFERÊNCIA / CHAT SÍNCRONO SOBRE: OXIDAÇÕES BIOLÓGICAS: Glicólise; Ciclo do ácido cítrico; Cadeia transportadora de elétrons e fosforilação oxidativa.
26.07	



3ª semana 13h10-16h10	QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO MÓDULO 1 – PROVA 01
<b>MÓDULO 2: METABOLISMO DE CARBOIDRATOS</b>	
02.08 4ª semana 13h10-16h10	VÍDEO-CONFERÊNCIA / CHAT SÍNCRONO SOBRE: METABOLISMO DE CARBOIDRATOS: Gliconeogênese; Via das pentoses-fosfato;
09.08 5ª semana 13h10-16h10	VÍDEO-CONFERÊNCIA / CHAT SÍNCRONO SOBRE: METABOLISMO DE CARBOIDRATOS: Metabolismo do glicogênio e mecanismos de regulação metabólica e hormonal
16.08 6ª semana 13h10-16h10	VÍDEO-CONFERÊNCIA / CHAT SÍNCRONO SOBRE: METABOLISMO DE CARBOIDRATOS: Regulação coordenada: Glicólise e Gliconeogênese.
23.08 7ª semana 13h10-16h10	QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO MÓDULO 2 – PROVA 02
<b>MÓDULO 3: METABOLISMO DE LIPÍDEOS E COMPOSTOS NITROGENADOS</b>	
30.08 8ª semana 13h10-16h10	VÍDEO-CONFERÊNCIA / CHAT SÍNCRONO SOBRE: METABOLISMO DE LIPÍDEOS: Lipoproteínas; Metabolismo dos triacilgliceróis; Metabolismo de ácidos graxos;
13.09 9ª semana	VÍDEO-CONFERÊNCIA / CHAT SÍNCRONO SOBRE: METABOLISMO DE LIPÍDEOS: Corpos cetônicos;

13h10-16h10	Regulação coordenada e hormonal.
20.09 10ª semana 13h10-16h10	VÍDEO-CONFERÊNCIA / CHAT SÍNCRONO SOBRE: METABOLISMO DE COMPOSTOS NITROGENADOS: Digestão de proteínas Metabolismo de aminoácidos; Ciclo da uréia; Destino dos esqueletos carbônicos;
27.09 11ª semana 13h10-16h10	QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO MÓDULO 3 – PROVA 03
<b>MÓDULO 4: INTEGRAÇÃO METABÓLICA E BIOQUÍMICA DO SANGUE</b>	
04.10 12ª semana 13h10-16h10	VÍDEO-CONFERÊNCIA / CHAT SÍNCRONO SOBRE: INTEGRAÇÃO E REGULAÇÃO METABÓLICA: Metabolismo tecido específico; Funções especializadas do fígado. Bioquímica do sangue. Metabolismo em diferentes estados nutricionais; Metabolismo em diferentes estados patológicos Estudo dirigido: Integração e regulação metabólica.
18.10 13ª semana 13h10-16h10	VÍDEO-CONFERÊNCIA / CHAT SÍNCRONO SOBRE: INTEGRAÇÃO E REGULAÇÃO METABÓLICA: Metabolismo tecido específico; Funções especializadas do fígado. Bioquímica do sangue. Metabolismo em diferentes estados nutricionais; Metabolismo em diferentes estados patológicos
25.10 14ª semana 13h10-16h10	QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO MÓDULO 4 – PROVA 04
01.11	VÍDEO-CONFERÊNCIA / CHAT SÍNCRONO SOBRE:

15ª semana	Encerramento da disciplina. Vista das provas.
13h10-16h10	
ENCERRAMENTO DA DISCIPLINA	

O controle de frequência do aluno terá como base a realização das atividades avaliativas de cada módulo, de forma que o aluno terá que dedicar um determinado número de horas em estudos para que obtenha os conhecimentos necessários à realização das tarefas propostas. Será exigido que o aluno conclua a atividade para que a frequência seja atribuída. Para cada atividade avaliativa será previamente determinado o número de horas correspondente, de modo que, na falta da entrega da atividade, o aluno terá perda de frequência correspondente às horas previstas para a atividade, bem como perda da pontuação referente a atividade. A carga horária correspondente a cada módulo será:

MÓDULO 1: 11h

MÓDULO 2: 22h

MÓDULO 3: 22h

MÓDULO 4: 35h

## 7. AVALIAÇÃO

A avaliação na disciplina será realizada por meio de questionários avaliativos (provas) que ocorrerão obrigatoriamente durante o horário síncrono de aulas da disciplina, conforme dia e horário descrito anteriormente no cronograma das atividades síncronas da disciplina

Ainda, está incluído no item de avaliação da disciplina a resolução de atividades propostas em cada módulo da disciplina como estudos dirigidos e casos clínicos, elaboração de áudio/vídeo e de esquemas metabólicos e trabalhos de pesquisa, realizados de forma colaborativa em grupos de alunos. Essas atividades deverão ser entregues via plataforma Moodle e dentro do período de realização de cada módulo, conforme mostrado no cronograma geral da disciplina. Os principais critérios utilizados para avaliação destas atividades em grupo serão:

- Envio da atividade;
- Conteúdo abordado de forma adequada;
- Objetividade e coesão nas respostas;
- Cumprimento de exigências específicas de cada atividade.
- Originalidade\*

\*Atividades entregues contendo textos que não sejam de própria autoria serão anuladas.

A pontuação referente a cada módulo será:

Módulo 1: 20 pontos

- Questionário avaliativo (prova): 15 pontos
- Outras atividades: 5 pontos

Módulo 2: 25 pontos

- Questionário avaliativo (prova): 15 pontos
- Outras atividades: 10 pontos

Módulo 3: 25 pontos

- Questionário avaliativo (prova): 15 pontos
- Outras atividades: 10 pontos

Módulo 4: 30 pontos

- Questionário avaliativo (prova): 15 pontos
- Outras atividades: 15 pontos

## 8. **BIBLIOGRAFIA**

### **Básica**

1. Material fornecido pelo professor e disponível na plataforma Moodle.

2. Santiago, Genário Sobreira. Bioquímica, 2ª edição e reimpressão. – Fortaleza: EdUECE, 2015. 114 p.  
<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/176662>

3. Andrea da Poian, et al. Bioquímica 2. v.1, Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2012. 324 p.  
<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/191437>

### **Complementar**

1. Periódicos de acesso livre

2. LudoKrebs: aprendendo bioquímica de um modo divertido

<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/206102>

3. Alan Gomes Pöppl & Félix Hilario Díaz González. Aspectos epidemiológicos e clínico-laboratoriais da Diabetes Mellitus em cães Epidemiologic and clinical-pathological features of canine Diabetes Mellitus. Acta Scientiae Veterinariae. 33(1): 33-40, 2005.

<http://www.ufrgs.br/actavet/33-1/artigo605.pdf>

4. Leandro Zuccolotto Crivelenti, et al. Cetoacidose diabética canina. Cienc. Rural v.40 (1) Santa Maria jan./fev. 2010, Epub 11-Dez-2009. <https://www.scielo.br/pdf/cr/v40n1/a437cr1848.pdf>

5. Barone, Bianca, et al. Cetoacidose Diabética em Adultos – Atualização de uma Complicação Antiga. Arq Bras Endocrinol Metab 2007;51/9. <https://www.scielo.br/pdf/abem/v51n9/03.pdf>

## 9. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2821748** e o código CRC **1C0F44AD**.

---