



---

## Programa de Disciplina

**Código:** PGN410023

**Nome da disciplina:** Fisiologia do Exercício em Modelos Animais

*Avaliação funcional, protocolos experimentais e aplicações translacionais*

**Nº de Créditos:** 1      **Total Horas-Aula:** 15

**Docentes:** Aderbal Silva Aguiar Junior (**Coordenador**)

---

**Semestre/Ano:** 2025-2

**Período:** 10/11/2025 a 6/12/2025

**Horário:** segundas, quartas e sextas, das 15:30 às 17:30

**Número de vagas:** Cinco (5)

**Local das aulas:**

- Aulas teóricas #1-6: remoto
- Aulas práticas #7: Lab. Biologia do Exercício (Labioex), sala 202, CTS/UFSC/Araranguá.

**Horário e local de atendimento a alunos:**

- Segundas-feiras, 14:00-15:30, remoto ou sala professor (Labioex)

**Pré-requisitos:**

- Disciplina ‘Cuidados e Manejo de Animais de Experimentação’

**Ementas:**

- Estudo da avaliação funcional e da prescrição de exercício físico em modelos animais saudáveis, com foco em testes de força (grip strength, escada vertical) e endurance (esteira, roda voluntária). Ênfase na determinação de parâmetros como VO<sub>2</sub>, RER, potência e limiar ventilatório/limiar de lactato. Discussão das adaptações fisiológicas ao exercício e incorporação de práticas de bem-estar animal nos protocolos experimentais

**Metodologia de ensino:**

- Aulas expositivas dialogadas com uso de recursos digitais
- Aulas práticas baseadas em protocolos experimentais padronizados
- Seminários baseados em artigos científicos atuais, com foco em discussão crítica
- Construção coletiva de protocolo aberto com base em evidências
- Integração de metodologias ativas, com estímulo ao protagonismo discente e à solução de problemas reais de pesquisa
- Distribuição da carga horária: A disciplina totaliza 15 horas, das quais 12 horas (80%) serão desenvolvidas por meio de atividades remotas síncronas e 3 horas (20%) corresponderão a atividades práticas presenciais no laboratório (Labioex). Esta distribuição segue a Resolução Normativa nº 4/2023/CPG/UFSC e será submetida à aprovação do colegiado delegado.



**Avaliação:**

- Média das notas manuscrito, apresentação, e participação na discussão das aulas.
- O manuscrito deve ser organizado na forma letter com 2 páginas, incluindo título, resumo (150 palavras), texto principal e as referências bibliográficas. O primeiro parágrafo deve ser a justificativa qualitativa para escolha das referências.
- A apresentação do manuscrito temático deve durar no máximo 20 minutos, cada aluno ouvinte deve preparar uma pergunta.

**Conteúdo Programático e Cronograma:**

Aula	Data	Dia da Semana	Horário	Atividade
1	10/11/2025	Segunda-feira	15:30-17:30	[Remoto] Primeira aula (introdução e conteúdo inicial)
2	24/11/2025	Segunda-feira	15:30-17:30	[Remoto] Seminários, tema: modelos animais de atividade física – escada, roda de corrida, e esteira ergométrica
3	26/11/2025	Quarta-feira	15:30-17:30	[Remoto] Seminários, tema: Respostas lactato e limiar anaeróbio – conceitos, respostas agudas ao exercício e aotreinamento
4	29/11/2025	Sexta-feira	15:30-17:30	[Remoto] Seminários, tema: Respostas lactato e limiar anaeróbio – conceitos, respostas agudas ao exercício e aotreinamento
5	01/12/2025	Segunda-feira	15:30-17:30	[Remoto] Seminários, tema: VO <sub>2</sub> e RER – conceitos, respostas agudas ao exercício e aotreinamento
6	03/12/2025	Quarta-feira	15:30-17:30	[Remoto] Seminários, tema: VO <sub>2</sub> e RER – conceitos, respostas agudas ao exercício e aotreinamento
7	A combinar	A combinar	A combinar	[Presencial] (1) Aulas práticas: teste de força e ergométrico no Labioex/CTS/Araranguá.

**Bibliografia Recomendada e links de interesse:**

- AGUIAR, Aderbal. Fisiologia moderna do exercício. Udemy, 2024. Curso online. Disponível em: <https://www.udemy.com/course/exercicio/>. Acesso em: 12 jun. 2025.
- AGUIAR, Aderbal S. Jr. et al. Deletion of CD73 increases exercise power in mice. Purinergic Signalling, Dordrecht, v. 17, n. 3, p. 393–397, set. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11302-021-09797-4>.
- AGUIAR, Aderbal S. Jr. et al. Neuronal adenosine A(2A) receptors signal ergogenic effects of caffeine. Scientific Reports, London, v. 10, n. 1, p. 13414, 7 ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-69660-1>
- AGUIAR, Aderbal S. Jr. et al. Physical exercise improves motor and short-term social memory deficits in reserpinized rats. Brain Research Bulletin, New York, v. 79, n. 6, p. 452–457, 14 ago. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2009.05.005>
- AGUIAR, Aderbal S. Jr. et al. The exercise sex gap and the impact of the estrous cycle on exercise performance in mice. Scientific Reports, London, v. 8, n. 1, p. 10742, 16 jul. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29050-0>
- ALVES, Ana Cristina de Bem et al. Adenosine A(2A) and dopamine D(2) receptor interaction controls fatigue resistance. Frontiers in Pharmacology, Lausanne, v. 15, p. 1390187, 27 maio 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1390187>
- ALVES, Ana Cristina de Bem et al. The striatum drives the ergogenic effects of caffeine. Purinergic Signalling, Dordrecht, v. 19, n. 4, p. 673–683, dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11302-023-09922-5>.
- BROOKS, George A.; FAHEY, Thomas D.; BALDWIN, Kenneth M. Exercise metabolism. New York: McGraw-Hill, 1995. Localização BU: 796.012.6:612 E96



- CHAPPELL, M. A.; GARLAND, T. Jr.; REZENDE, E. L.; GOMES, F. R. Voluntary running in deer mice: speed, distance, energy costs and temperature effects. *Journal of Experimental Biology*, Cambridge, v. 207, pt. 22, p. 3839–3854, out. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.01213>.
- FERREIRA, J. C.; ROLIM, N. P.; BARTHOLOMEU, J. B.; GOBATTO, C. A.; KOKUBUN, E.; BRUM, P. C. Maximal lactate steady state in running mice: effect of exercise training. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, Melbourne, v. 34, n. 8, p. 760–765, ago. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2007.04635.x>.
- KEMI, O. J.; LOENNECHEN, J. P.; WISLØFF, U.; ELLINGSEN, Ø. Intensity-controlled treadmill running in mice: cardiac and skeletal muscle hypertrophy. *Journal of Applied Physiology (1985)*, Bethesda, v. 93, n. 4, p. 1301–1309, out. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00231.2002>.
- HOUSTON, Michael E. Biochemistry primer for exercise science. Champaign: Human Kinetics, 1997. Localização BU: 577.1 H843b (Acervo 145048).
- MAUGHAN, Ron J. Bioquímica do exercício e treinamento. São Paulo: Manole, 2000. Localização BU: 612.75 M449b.
- MCARDLE, William D. Essentials of exercise physiology. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. Localização BU: 796.012 M115e 2.ed.
- MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. Localização BU: 796.012 M115f 3.ed.
- MURASE, T.; HARAMIZU, S.; SHIMOTOYODOME, A.; TOKIMITSU, I.; HASE, T. Green tea extract improves running endurance in mice by stimulating lipid utilization during exercise. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, Bethesda, v. 290, n. 6, p. R1550–R1556, jun. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00752.2005>.
- POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. Exercise physiology: theory and application to fitness and performance. 3rd ed. Boston: WCB/McGraw-Hill, 1997. Localização BU: 796.012 P888e 3.ed.
- POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento físico e ao desempenho. 6. ed. São Paulo: Manole, 2009. Localização BU: 796.012 P888f 6.ed.
- SALGADO, R. M. et al. Mitochondrial efficiency and exercise economy following heat stress: a potential role of uncoupling protein 3. *Physiological Reports*, Oxford, v. 5, n. 3, e13054, fev. 2017. DOI: <https://doi.org/10.14814/phy2.13054>.
- SCHEFER, V.; TALAN, M. I. Oxygen consumption in adult and aged C57BL/6J mice during acute treadmill exercise of different intensity. *Experimental Gerontology*, Oxford, v. 31, n. 3, p. 387–392, maio/jun. 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/0531-5565\(95\)02032-2](https://doi.org/10.1016/0531-5565(95)02032-2).
- SPECK, Ana E. et al. Exercise decreases aberrant corticostriatal plasticity in an animal model of l-DOPA-induced dyskinesia. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, Bethesda, v. 320, n. 4, p. R541–R546, abr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00295.2020>.
- WILMORE, Jack H.; COSTILL, David L. Fisiologia do esporte e do exercício. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001. Localização BU: 796.012 W744f 2.ed.



### Plano de Aula – Teste de Esteira

**Título:** Avaliação de Endurance em Camundongos com Teste Incremental em Esteira

#### Objetivo da aula:

Capacitar os alunos para realizar testes de endurance em camundongos Swiss utilizando protocolo incremental de velocidade, com mensuração de parâmetros fisiológicos (VO<sub>2</sub>, RER, potência), respeitando limites éticos de esforço.

#### Conteúdo programático:

- Aclimatação à esteira (9 m/min, 10 minutos, 3 dias)
- Início do teste incremental: 9 m/min
- Aumento progressivo de 3 m/min a cada 2 minutos
- Critério de interrupção: RER = 0,8
- Coleta de VO<sub>2</sub>, RER, velocidade final e potência estimada
- Cuidados com bem-estar animal durante o teste
- Registro e interpretação dos dados

#### Metodologia:

- Demonstração prática inicial pelo docente
- Execução do teste pelos alunos em pequenos grupos (2–3 alunos por animal)
- Monitoramento contínuo do comportamento e sinais vitais dos animais

#### Avaliação do aluno:

- Observação da execução técnica
- Registro correto de parâmetros
- Discussão crítica dos resultados

#### Materiais necessários:

- Esteira para roedores (Bonther® ou similar)
- Sistema de análise de gases (opcional, para VO<sub>2</sub> e RER)
- Fichas de registro de dados
- Câmara de contenção segura (para pausas, se necessário)

---

### Plano de Aula – Grip Strength Test

**Título:** Avaliação de Força de Prensão em Camundongos

#### Objetivo da aula:

Ensinar aos alunos a realização correta do teste de força de preensão manual (grip strength test) para medir a força máxima voluntária em camundongos.

#### Conteúdo programático:

- Princípios do teste de força de preensão
- Manuseio seguro e ético dos animais
- Procedimento padrão:
  - Posicionar o camundongo para segurar a barra metálica
  - Aplicar tração firme e suave na cauda, sem movimentos bruscos
  - Duração máxima de tração: 2 segundos por tentativa
  - Realizar 4 tentativas com intervalos de 1 minuto
  - Registrar a força máxima em cada tentativa
- Cálculo da média das três melhores tentativas

#### Metodologia:

- Apresentação teórica breve pelo docente
- Demonstração do procedimento pelo docente
- Execução prática pelos alunos individualmente sob supervisão direta

#### Avaliação do aluno:

- Técnica correta de realização do teste
- Registro preciso dos dados de força
- Interpretação dos resultados considerando a variabilidade individual

#### Materiais necessários:

- Dinamômetro de tração para roedores (Bonther® ou similar)
- Fichas de registro de força
- Álcool 70% e papel toalha para limpeza do equipamento