

## PLANO DE ENSINO

I. IDENTIFICAÇÃO			
<b>Curso:</b>	<b>PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b>		
<b>Disciplina:</b>	<b>Mediadores Inflamatórios na Hipertensão Arterial</b>		
<b>Professor(a) Responsável:</b>	<b>Profa. Dra. Fernanda Regina Casagrande Giachini Vitorino</b>		
<b>Outros professores participantes:</b>			
<b>Semestre Letivo:</b>	<b>2025/2</b>		
<b>CH Teórica:</b>	32 horas	<b>CH Prática:</b>	
<b>Língua que a disciplina será ministrada</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Português <input type="checkbox"/> Inglês <input type="checkbox"/> Espanhol Obs: _____		
<b>Modalidades da Disciplina</b>	<input type="checkbox"/> Virtual	<input type="checkbox"/> Presencial	<input checked="" type="checkbox"/> Virtual e presencial
	<input checked="" type="checkbox"/> Síncrona	<input type="checkbox"/> Assíncrona	<input type="checkbox"/> Síncrona e assíncrona
II. EMENTA			
<p>Mecanismos imunológicos e moleculares das doenças cardiovasculares incluindo: (a) ativação do sistema imune inato, damage-associated molecular patterns (DAMPs), pathogen-associated molecular patterns (PAMPs) e pattern recognition receptors (PRR); (b) resposta imune adaptativa, linfócitos T, linfócitos B e macrófagos; c) citocinas pró-inflamatórias e anti-inflamatórias.</p>			
III. OBJETIVO GERAL			
<p>Compreender os mecanismos imunológicos e moleculares envolvidos na hipertensão arterial, com ênfase no papel de mediadores inflamatórios e células do sistema imune, visando a integração entre processos inflamatórios, imunidade inata e adaptativa e sua contribuição para a fisiopatologia das doenças cardiovasculares</p>			
IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Analisar</b> os processos de ativação do sistema imune inato e os papéis dos padrões moleculares associados a danos (DAMPs), patógenos (PAMPs) e seus receptores (PRRs) na hipertensão.</li> <li><b>Estudar</b> a contribuição de células da resposta imune adaptativa, como linfócitos T, linfócitos B e macrófagos, no desenvolvimento e progressão da hipertensão.</li> <li><b>Investigar</b> os efeitos das citocinas pró-inflamatórias e anti-inflamatórias na disfunção vascular associada à hipertensão.</li> <li><b>Discutir</b> evidências experimentais e clínicas que estabelecem a ligação entre inflamação sistêmica, infecções virais crônicas (ex. CMV), microbiota e desregulação imunológica na hipertensão.</li> <li><b>Avaliar</b> estratégias terapêuticas emergentes que visam modular a resposta inflamatória como forma de controle da pressão arterial.</li> </ol>			
V. CONTEÚDO			
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Introdução à Fisiopatologia da Hipertensão Arterial</b> Mecanismos clássicos (neuro-hormonais, renais e vasculares) Integração com processos inflamatórios crônicos</li> </ol>			

2. **Sistema Imune Inato na Hipertensão**  
Papel dos PAMPs, DAMPs e PRRs (ex.: TLRs)  
Ativação de células imunes inatas (macrófagos, células dendríticas)
3. **Resposta Imune Adaptativa e Hipertensão**  
Função dos linfócitos T (Th1, Th17, T reguladores) e linfócitos B  
Modelos experimentais de hipertensão mediada por células T/B
4. **Mediadores Inflamatórios na Disfunção Vascular**  
Citocinas pró-inflamatórias (IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IL-6)  
Citocinas anti-inflamatórias (IL-10, TGF- $\beta$ )
5. **Órgãos-alvo e Imunorregulação na Hipertensão**  
Rim, coração e vasos como alvos da inflamação crônica  
Efeitos da infiltração imune e remodelamento tecidual
6. **Infecções, Imunidade e Hipertensão**  
Hipóteses envolvendo vírus (ex.: citomegalovírus)  
GPRs virais e ativação imune crônica
7. **Eixo Microbiota-Inflamação-Pressão Arterial**  
Relação entre disbiose intestinal, endotoxemia e ativação imune  
Potencial terapêutico de probióticos
8. **Perspectivas Terapêuticas Imunomodulatórias**  
Uso de anti-inflamatórios, imunobiológicos e estratégias não farmacológicas  
Avanços em estudos pré-clínicos e clínicos

## VI. METODOLOGIA

1. **Aulas expositivas dialogadas**
  - Ministradas pelo docente com uso de slides, esquemas e mapas conceituais.
  - Utilização de recursos visuais (ex: figuras de artigos, vídeos curtos, esquemas interativos).
  - Espaços abertos para perguntas durante a exposição.
2. **Estudos dirigidos e seminários**
  - Divisão da turma em pequenos grupos.
  - Cada grupo será responsável por apresentar e discutir um artigo da bibliografia sugerida.
  - As apresentações devem incluir contextualização, principais achados e implicações para a hipertensão.
3. **Discussões orientadas e resolução de casos**
  - Discussão de estudos de caso ou dados experimentais reais.
  - Atividades em breakout rooms (salas pequenas do Meet) com posterior apresentação das conclusões no grupo principal.
4. **Atividades assíncronas complementares**
  - Leitura crítica de artigos e elaboração de resumos ou mapas conceituais.
  - Participação em fóruns de discussão (via Google Classroom, Padlet ou outra ferramenta integrada).
5. **Avaliação formativa e feedback**
  - Utilização de quizzes interativos ao final de algumas aulas para revisar conteúdo.
  - Espaço de feedback contínuo para melhorar a experiência online.

## VII. PROCESSOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E CRONOGRAMA DE AVALIAÇÃO

1. **Participação e engajamento nas aulas online – 20 pontos**
  - Presença e pontualidade nas aulas via Google Meet
  - Participação ativa em discussões, quizzes e salas de grupo

- Contribuições relevantes durante os seminários

**2. Apresentação de seminário em grupo – 20 pontos**

- Apresentação de artigo científico da bibliografia obrigatória
- Clareza, domínio do conteúdo e capacidade de síntese
- Discussão crítica dos achados e contextualização com o tema da disciplina

**3. Atividades assíncronas e estudos dirigidos – 20 pontos**

- Entrega de fichamentos, resumos ou mapas conceituais
- Qualidade da argumentação e organização do material
- Cumprimento dos prazos definidos

**4. Trabalho final individual – 40 pontos**

- Elaboração de um ensaio curto, revisão crítica ou infográfico sobre tema a ser informado.
- Critérios de avaliação: originalidade, articulação teórica, uso da literatura, coesão e linguagem científica e gramatical.

**III. CRONOGRAMA\***

Aula 01 – Conteúdo teórico  
Aula 02 – Conteúdo teórico e atividades avaliativas  
Aula 03 – Conteúdo teórico  
Aula 04 – Conteúdo teórico e atividades avaliativas  
Aula 05 – Conteúdo teórico  
Aula 06 – Conteúdo teórico e atividades avaliativas  
Aula 07 – Conteúdo teórico  
Aula 08 – Conteúdo teórico e atividades avaliativas  
Aula 09 – Conteúdo teórico  
Aula 10 – Avaliação final da disciplina

\* O cronograma poderá ser alterado no decorrer do período letivo.

**IX. REFERÊNCIAS**

**Básica**

- 1) Benson LN, Guo Y, Deck K, Mora C, Liu Y, Mu S. The link between immunity and hypertension in the kidney and heart. *Front Cardiovasc Med.* 2023 Mar 9;10:1129384. doi: 10.3389/fcvm.2023.1129384. PMID: 36970367; PMCID: PMC10034415.
- 2) Berillo O, Paradis P, Schiffrin EL. Role of Immune Cells in Perivascular Adipose Tissue in Vascular Injury in Hypertension. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2025 May;45(5):563-575. doi: 10.1161/ATVBAHA.124.321689. Epub 2025 Mar 13. PMID: 40079139.
- 3) Bomfim GF, Priviero F, Poole E, Tostes RC, Sinclair JH, Stamou D, Uline MJ, Wills MR, Webb RC. Cytomegalovirus and Cardiovascular Disease: A Hypothetical Role for Viral G-Protein-Coupled Receptors in Hypertension. *Am J Hypertens.* 2023 Aug 5;36(9):471-480. doi: 10.1093/ajh/hpad045. PMID: 37148218; PMCID: PMC10403975.
- 4) Caillon, E.L. Schiffrin, Role of Inflammation and Immunity in Hypertension: Recent Epidemiological, Laboratory, and Clinical Evidence, *Current hypertension reports* 18(3) (2016) 21
- 5) Chen Z, Liang W, Liang J, Dou J, Guo F, Zhang D, Xu Z, Wang T. Probiotics: functional food ingredients with the potential to reduce hypertension. *Front Cell Infect Microbiol.* 2023 Jul 3;13:1220877. doi: 10.3389/fcimb.2023.1220877. PMID: 37465757; PMCID: PMC10351019.
- 6) Co

- 7) Dos Passos RR, Santos CV, Priviero F, Briones AM, Tostes RC, Webb RC, Bomfim GF. Immunomodulatory Activity of Cytokines in Hypertension: A Vascular Perspective. *Hypertension*. 2024 Jul;81(7):1411-1423. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.124.21712. Epub 2024 Apr 30. PMID: 38686582; PMCID: PMC11168883.
- 8) Harrison DG, Patrick DM. Immune Mechanisms in Hypertension. *Hypertension*. 2024 Aug;81(8):1659-1674. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.124.21355. Epub 2024 Jun 17. PMID: 38881474; PMCID: PMC11254551.
- 9) Perrotta S, Carnevale L, Perrotta M, Pallante F, Mikołajczyk TP, Fardella V, Migliaccio A, Fardella S, Nejat S, Kapelak B, Zonfrilli A, Pacella J, Mastroiacovo F, Carnevale R, Bain C, Puhl SL, D'Agostino G, Epelman S, Guzik TJ, Lembo G, Carnevale D. A heart-brain-spleen axis controls cardiac remodeling to hypertensive stress. *Immunity*. 2025 Mar 11;58(3):648-665.e7. doi: 10.1016/j.immuni.2025.02.013. Epub 2025 Feb 28. PMID: 40023160.
- 10) Shibao CA, Harrison DG, Biaggioni I, David Herlie Robertson, MD. *Hypertension*. 2024 May;81(5):e44-e46. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.124.22755. Epub 2024 Apr 17. PMID: 38630798.
- 11) Sulicka-Grodzicka J, Wizner B, Zdrojewski T, Mossakowska M, Puzianowska-Kuźnicka M, Chudek J, Więcek A, Korkosz M, Caiazzo E, Maffia P, Siedlinski M, Messerli FH, Guzik TJ. Sex-specific relationships of inflammatory biomarkers with blood pressure in older adults. *Geroscience*. 2024 Oct;46(5):4603-4614. doi: 10.1007/s11357-024-01170-8. Epub 2024 May 8. PMID: 38720047; PMCID: PMC11335980.

## 12) Complementar

NIH/Nature Reviews Cardiology Podcast Episodes (2023–2024) *Reactive Oxygen Species and Vascular Hypertension: Connecting Immunity and Oxidative Stress*. *Hypertension*. 2022;79(1):20–30.

Sorescu, D., Song, H. *Reactive Oxygen Species and Vascular Hypertension: Connecting Immunity and Oxidative Stress*. *Hypertension*. 2022;79(1):20–30.

## X. LOCAL DE DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Utilizaremos o email como forma de comunicação e divulgação dos resultados.

## XI. Observações