



**IBCCF**  
INSTITUTO DE BIOFÍSICA  
CARLOS CHAGAS FILHO



Programa de Pós-Graduação  
em Ciências Biológicas  
**Biofísica**  
IBCCF | UFRJ

# TEMAS BÁSICOS PARA EXAME DE QUALIFICAÇÃO

Coordenação de Ensino de Pós-Graduação  
Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho  
U.F.R.J.

2021

# INDICE

<b>PROGRAMA TEMÁTICO</b>	<b>ÁREA</b>	<b>PÁGINA</b>
Multi disciplinar	Fisiologia Celular	3
Biofísica Ambiental	Biofísica Ambiental	4
Biologia Celular e Parasitologia:	Ultraestrutura Celular e Biologia Celular	5
	Protozoologia	6
	Micologia	7
	Entomologia Médica	8
Biologia Molecular e Estrutural	Tópicos de Biologia Molecular	9
	Tópicos de Biologia Estrutural	10
	Radio e Fotobiologia	11
Fisiologia e Biofísica Celular	Fisiologia Cardiopulmonar	12
	Fisiologia Cardiovascular	13
	Fisiologia Endócrina	15
	Fisiologia Respiratória	17
	Fisiologia Renal	18
	Biomembranas	19
Imunobiologia	Imunologia	20-21
Medicina Regenerativa	Glicobiologia estrutural e funcional	22
	Medicina Regenerativa	23
	Sistema digestório	24
Neurobiologia	Desenvolvimento e Plasticidade no Sistema Nervoso	25
	Neurofisiologia de Sistema.	26
	Neuroquímica	27

## FISIOLOGIA CELULAR

- 1) Biologia da membrana plasmática: Estrutura da membrana, transporte ativo e por carreadores, canais iônicos.
- 2) Compartimentos intracelulares: transporte nuclear, importação de proteínas por mitocôndrias, transporte de proteínas na membrana do retículo endoplásmico.
- 3) Transporte vesicular em vias secretoras e endocíticas. Aparelho de Golgi, lisossomos, endocitose e exocitose, vesículas. Fagocitose: mecanismos.
- 4) Função e disfunção mitocondrial: cadeia respiratória, genoma mitocondrial, transição de permeabilidade mitocondrial.
- 5) Sinalização intercelular: gap junctions, hormônios, citocinas e neurotransmissores; receptores e ionotrópicos, receptores acoplados a proteínas G, receptores com atividade tirosina cinase, receptores nucleares, receptores tipo GPI, complexos receptores para citocinas.
- 6) Sinalização intracelular: segundos mensageiros: nucleotídeos cíclicos, cálcio, inositol fosfatos, mensageiros lipídicos, óxido nítrico, monóxido de carbono. Transdução de sinais: proteína cinases, MAP cinases, fosforilação de proteínas.
- 7) Fatores de transcrição e bases do controle da expressão gênica.
- 8) Função de chaperonas e modificações pós-tradução de proteínas.
- 9) Tecidos animais: Junções intercelulares, adesão celular, componentes da matriz extracelular, integrinas.
- 10) Organização morfo-funcional do citoesqueleto: filamentos intermediários, microtúbulos, microfilamentos, proteínas associadas ao citoesqueleto.
- 11) Ciclo celular: fases e mecanismos de controle.
- 12) Diferenciação celular: conceitos de determinação e diferenciação, mecanismos de diferenciação celular, estabilidade do estado diferenciado, transdiferenciação.
- 13) Morte celular programada: formas e mecanismos.

## BIOFÍSICA AMBIENTAL

1. Biomonitoramento:
  - espécies sentinelas;
  - espécies indicadoras;
  - biomarcadores.
2. Relações gene-ambiente:
  - adaptações genéticas,
  - bioquímicas/fisiológicas,
  - ecológicas.
3. Traçadores radioativos em ciências biológicas e ambientais.
4. Isótopos estáveis em ciências biológicas e ambientais.
5. Elementos não essenciais em ambientes aquáticos:
  - transporte;
  - biodisponibilidade;
  - efeitos tóxicos.
6. Elementos não essenciais na saúde humana:
  - transporte;
  - biodisponibilidade;
  - efeitos tóxicos.
7. Qualidade da água e saúde pública.
  - Parâmetros químicos;
  - Parâmetros microbiológicos;
  - Plano de segurança da água incluindo aspectos do uso de barreiras múltiplas.
8. Dinâmica ambiental de POPs.
9. Metodologias analíticas avançadas para contaminantes ambientais.

O ponto escolhido deverá ser apresentado como uma revisão do conhecimento atual, baseada em pelo menos 3 artigos científicos de revistas indexadas de circulação internacional, escolhidos com a anuência do orientador. Esses artigos deverão ser apresentados juntamente com a proposição do ponto selecionado e encaminhados para a banca examinadora.

## ULTRAESTRUTURA CELULAR E BIOLOGIA CELULAR

- 1) Microscopia eletrônica de transmissão. Microscopia eletrônica de varredura. Preparações de espécimes biológicos para microscopia eletrônica de transmissão e varredura. Correlação entre a técnica e a informação contida na imagem.
- 2) Princípios básicos e aplicação da técnica de criofatura. Técnicas citoquímicas para estudo da superfície celular.
- 3) Membrana plasmática. Biogênese, estrutura, composição e função. Junções intercelulares (tight, gap, septada, desmossomo). Correlação estrutura-função.
- 4) Organelas energéticas: mitocôndria, cloroplasto, peroxissomas. Correlação estrutura-função.
- 5) Aspectos celulares da síntese e endereçamento de proteínas.
- 6) Citoesqueleto celular. Movimentos celulares.
- 7) Endocitose, lisossomos.
- 8) Sinalização celular.
- 9) Núcleo interfásico e divisão celular.

## PROTOZOOLOGIA

1. Taxonomia de Protistas. Principais grupos. Métodos morfológicos e bioquímicos aplicados à taxonomia.
2. Motilidade de protozoários: movimento flagelar-ciliar, movimento amebóide.
3. Ciclo celular e divisão celular de protozoários. Mitose, meiose, endo-mitose, endodiogenia, esquizogonia.
4. Protozoários parasitas: aspectos morfológicos e taxonômicos.
5. Protozoários parasitas: organização estrutural, ciclo evolutivo, tropismo, interação parasito-célula.
6. Protozoários parasitas: aspectos imuno-patológicos, doenças causadas por protozoários parasitas.
7. Quimioterapia de Protozoonoses. Mecanismo de ação de drogas.

## MICOLOGIA

- 1) Taxonomia de Fungos
- 2) Dimorfismo e Polimorfismo
- 3) Parede Celular: estrutura e função
- 4) Fatores de virulência
- 5) Fungos oportunistas e implicações clínicas
- 6) Toxinas fúngicas e implicações clínicas
- 7) Bioquímica e biologia molecular de fungos
- 8) Processo de interação fungo-célula hospedeira
- 9) Imunidade não específica, específica e citocinas
- 10) Prevenção de infecções fúngicas
- 11) Modelos animais para o estudo de infecções por fungos
- 12) Quimioterápicos e Mecanismos de ação.

## ENTOMOLOGIA MÉDICA

1. Ordem Hemíptera: Aspectos morfológicos e taxonômicos gerais; ênfase nos aspectos importantes da fisiologia e bioquímica destes vetores envolvidos na transmissão de parasitos. Interação dos parasitos com os vetores.
2. Ordem Díptera – subfamília Culicíneos: Aspectos morfológicos e taxonômicos gerais; ênfase nos aspectos importantes da fisiologia e bioquímica destes vetores envolvidos na transmissão de parasitos humanos. Interação dos parasitos com os vetores.
3. Ordem Díptera – Anofelinos: Aspectos morfológicos e taxonômicos gerais; ênfase nos aspectos importantes da fisiologia e bioquímica destes vetores envolvidos na transmissão de parasitos humanos. Interação dos parasitos com os vetores.
4. Ordem Díptera - Flebotomíneos: Aspectos morfológicos e taxonômicos gerais; ênfase nos aspectos importantes da fisiologia e bioquímica destes vetores envolvidos na transmissão de parasitos humanos. Interação dos parasitos com os vetores.
5. Insetos ectoparasitos causadores de miíases – Aspectos morfológicos e taxonômicos gerais; Ciclo Biológico do ectoparasito; Aspectos gerais da resposta do hospedeiro a infestação por estes ectoparasitos.
6. Insetos ectoparasitos humanos – Sifonapteros e Anopluros: Aspectos morfológicos e taxonômicos gerais; ênfase nos aspectos importantes da fisiologia e bioquímica destes vetores na relação do hospedeiro; Aspectos gerais da resposta do hospedeiro a infestação por estes ectoparasitos.
7. Glândula salivar de vetores: estrutura, função, bioquímica e fisiologia. Relações moleculares deste sistema com a transmissão parasitária.
8. Sistema digestivo de vetores: estrutura, função, bioquímica e fisiologia. Relações moleculares deste sistema com a transmissão parasitária.
9. Sistema reprodutivo de vetores: estrutura, função, bioquímica e fisiologia. Transmissão transovariana de parasitos.
10. Sistema imune de vetores: estrutura, função, bioquímica e fisiologia. Relações moleculares deste sistema com a tolerância ou susceptibilidade a parasitos.

Controle biológico de insetos vetores



## TÓPICOS DE BIOLOGIA MOLECULAR:

- 1) Ácidos desoxirribonucléico: composição e estrutura. Estrutura de cromatina. DNA repetitivo: implicações evolutivas. Conceito de genes, organização gênica e famílias gênicas. Replicação de DNA e enzimas envolvidas no processo. Enzimas modificadoras de DNA.
- 2) Ácidos ribonucléicos: tipos de RNA e características estruturais. Transcrição em procariotos e eucariotos. Maturação e processamento de RNAs. Ribossomos: composição e características. Biossíntese de proteínas. Função dos fatores envolvidos. Modificação pós-tradução de proteínas. Proteínas de exportação. Endereçamento proteico.
- 3) Controle da expressão gênica. Modificações do DNA relacionadas com a atividade gênica. Rearranjo gênico. Remodelamento da cromatina. Regulação transcricional: sequências do DNA específicas de controle, fatores proteicos basais e de regulação, características estruturais de proteínas ligadoras de DNA. Conceito de operons, regulons, modulons e estimulons. Regulação pós-transcricional: controle a nível de processamento, transporte, estabilidade, distribuição e tradução do mRNA; controle a nível de estabilidade e modificação da proteína. Silenciamento Gênico Pós-Transcricional (PTGS). Interferência de RNA (RNAi). Terapia Gênica, vetores virais e não virais.
- 4) Interação das radiações com a matéria. Lesões produzidas pelas radiações e pelos agentes químicos no DNA e sua detecção. Fatores que modificam a radiosensibilidade. Mecanismos celulares de reparação do DNA em procariotos. Controle dos sistemas de reparação do DNA em procariotos. Mecanismos de reparação do DNA em células humanas e doenças associadas à deficiência de reparação. Testes bacterianos para a detecção de substâncias genotóxicas. Efeitos somáticos das radiações ionizantes e não ionizantes.

## TÓPICOS DE BIOLOGIA ESTRUTURAL

- 1) Estrutura e função de Proteínas: Enovelamento proteico, motivos estruturais e sítios de ligação, catálise enzimática, regulação alostérica no metabolismo e sinalização celular.
- 2) Estrutura e função de Biomembranas: Filme lipídicos e sistemas modelos, proteínas de membranas e carboidratos, transporte passivo e ativo de íons.
- 3) Transdução, sinalização e reconhecimento molecular: Sinais químicos e receptores na superfície celular, vias de sinalização e transdução, reconhecimento e adesão celular, ativação do sistema imune.
- 4) Organização molecular e ultraestrutura das células biológicas: Células de prócariotos e eucariotos, organelos e citoesqueleto.
- 5) Métodos de fracionamento, purificação e caracterização de Proteínas: Cromatografia, eletroforese em gel, espectrometria de massa e sequenciamento de proteínas.
- 6) Microscopia de Amostras Biológicas: Microscopia ótica de contraste, fluorescência e confocal, Microscopia eletrônica de varredura e transmissão, Microscopia de Força Atômica.
- 7) Métodos de determinação de estrutura de Proteínas: Cristalografia de Raio X, Ressonância Magnética Nuclear, Dicroísmo Circular, Fluorescência.
- 8) Bioinformática e Modelagem Molecular: Análise de bancos de dados genômicos, anotação de seqüências codificantes, construção de modelos estruturais por homologia, otimização de estruturas e simulações de dinâmica molecular.
- 9) Modelos de redes complexas de reações e regulação em Sistemas Biológicos: Modelos e métodos de análise do controle e regulação de redes metabólicas e dos mecanismos da expressão gênica.

### Guia para apresentação:

Para cada um dos 3 temas escolhidos, o aluno deve preparar uma apresentação oral de aproximadamente 20 minutos baseada numa revisão bibliográfica dos últimos 5 anos do assunto correspondente, enfatizando as descobertas mais recentes e o que ainda não é compreendido. O aluno deve, ainda, mostrar com antecedência aos membros da banca examinadora a bibliografia que foi utilizada para cada apresentação. Após a apresentação dos 3 temas, o aluno responderá perguntas sobre os assuntos escolhidos.

## RÁDIO E FOTOBIOLOGIA

- 1) Radiações eletromagnéticas e particuladas: natureza das radiações, espectro eletromagnético, energia e características ondulatórias e quânticas.
- 2) Interação das radiações não ionizantes com a matéria: ativações atômicas e moleculares, desativação sem emissão de radiações e com emissão de radiações.
- 3) Interação de radiações ionizantes com a matéria: radiações particuladas, ionização, excitação. Frenagem, interação de neutrons, radiações eletromagnéticas, efeito fotoelétrico, compton e produção de pares.
- 4) Raios X: produção de raios X, propriedades dos raios X, absorção diferencial em tecidos humanos, aplicação dos raios X em logia e radioterapia.
- 5) Interação das radiações ionizantes com a matéria viva: interação com a água, bases nitrogenadas, ácidos nucleicos e proteínas. Efeitos diretos e indiretos, evolução da radiolesão.
- 6) Efeitos das radiações ionizantes sobre os seres vivos: efeitos somáticos e genéticos. Síndrome aguda de irradiação: LD 50 (30). Efeitos imediatos, retardados e localizados. Relação dose efeito. Risco de indução de cancerização e de efeitos genéticos por baixas doses de radiação.
- 7) Radiações não ionizantes: infravermelho, visível e ultravioleta, produção, propriedades físicas e químicas, aplicações médicas e biológicas. Interações com a matéria viva ao nível molecular e celular.
- 8) Fatores que modificam a rádio e fotossensibilidade: fatores físicos, químicos e biológicos.
- 9) Restaurações celulares: desaparecimento espontâneo. Restauração "in situ". Forreversão, fotorreativação, excisão, reparo pós-replicativo, reparo induzido.

## FISIOLOGIA CARDIOPULMONAR

- 1) Eletrofisiologia de células cardíacas: atividade elétrica celular, influência de íons  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ , isquemia, mecanismo das arritmias e distúrbios de condução.
- 2) Eletrocardiograma: campo elétrico e meio condutor, gênese dos complexos atriais e ventriculares, interpretação vetorial. Eletrograma do feixe de His.
- 3) Mecânica cardíaca: contratilidade miocárdica, tensão do estado ativo, influência de neuormônios, na frequência de estimulação dos íons  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{H}^+$  e  $\text{Na}^+$ , ciclo cardíaco, pressões mecânica valvar. Fonocardiograma e ecocardiograma.
- 4) Hemodinâmica: princípios físicos da hidrodinâmica, reologia, velocidade de propagação da onda de pressão em tubos elásticos, fluxo laminar, fluxo turbulento, fluxo pulsátil, variação da viscosidade sanguínea, impedância vascular, manometria.
- 5) Circulação sistêmica: determinantes da circulação sanguínea, fisiologia da rede arterial e venosa, fisiologia da microcirculação, circulação linfática, determinantes do débito cardíaco, influências neuro-humorais sobre a rede vascular. Regulação da pressão arterial. Fisiopatologia do choque.
- 6) Circulações regionais: pulmonar, coronaria, cerebral, splâncnica, renal, cutânea, muscular esquelética, circulação fetal e neonatal.
- 7) Mecânica ventilatória: curva volume-pressão em relaxamento, curvas de pressão máxima, complacência e resistência pulmonar da parede torácica e total. Surfactante pulmonar. Trabalho ventilatório.
- 8) Volumes e capacidades pulmonares: métodos específicos. Espirografia normal e forçada.
- 9) Ventilação e trocas alvéolo-capilares: espaço morto-ventilatório, relação ventilação alveolar/perfusão capilar. Difusão gasosa alvéolo-capilar.
- 10) Transporte dos gases respiratórios no sangue. Equilíbrio ácido-base: transporte de  $\text{O}_2$  e de  $\text{CO}_2$ . Biofísica, fisiologia, distúrbios e mecanismos fisiológicos de compensação respiratória de distúrbio do pH plasmático e liquórico.
- 11) Regulação nervosa e química da ventilação pulmonar. Reflexos pulmonares. Mecanorreceptores. Quimiorreceptores centrais e periféricos. Centros respiratórios bulbares.

## FISIOLOGIA CARDIOVASCULAR

- 1) Estrutura do coração e do músculo cardíaco. Estrutura das artérias, veias e capilares. Ultra-estrutura do músculo liso vascular. Energética do músculo cardíaco.
- 2) Eletrofisiologia cardíaca: bases do potencial de repouso, de ação e do marca-passo: canais iônicos, trocadores e transportadores. Influência de fatores como neurotransmissores, hormônios, alterações eletrolíticas do meio extracelular e isquemia. Mecanismos básicos de arritmias cardíacas. Mecanismos de ação de drogas antiarrítmicas.
- 3) Receptores e segundo mensageiros no coração e na musculatura lisa vascular.
- 4) Comunicação intercelular no coração.
- 5) Eletrocardiograma (ECG): campo elétrico e meio condutor: gênese dos complexos atriais e ventriculares. Derivações nos planos frontal e horizontal. Análise vetorial. ECG normal do homem. Eletrograma do feixe de His. Correlação ECG-eletrofisiologia celular.
- 6) Acoplamento excitação-contração no coração.
- 7) Mecânica cardíaca: propriedades contráteis do miocárdio; mecanismo básico da contração muscular. Conceito de contração isotônica e isométrica. Relação comprimento-tensão e relação carga-tensão. Lei de Frank-Starling, efeito de agentes inotrópicos, ritmo e frequência cardíaca e de alterações na composição iônica extracelular sobre a contratilidade miocárdica. Homeostasia do cálcio citoplasmático no músculo cardíaco.
- 8) Mecânica cardíaca: coração como bomba: ciclo cardíaco: pressões intracavitárias, mecânica valvular; gênese das bulhas e sôpros; fonocardiograma. Dinâmica cardíaca nos distúrbios valvulares. Controle autonômico da função cardíaca.
- 9) Biofísica da circulação e hemodinâmica: Noções de hidrostática, influência do campo gravitacional sobre a circulação. Relação fluxo-pressão: Lei de Poiseuille. Viscosidade do sangue, fluxo laminar e fluxo turbulento. Princípio de Bernouille. Sistema circulatório como um circuito fechado constituído de elementos resistivos e capacitivos e uma fonte de pressão.
- 10) Propriedades contráteis da musculatura lisa vascular. Mecanismo básico e controle da contração da musculatura lisa vascular.
- 11) Fisiologia dos sistemas arterial e venoso: propriedades físicas das artérias; onda de pulso; fatores determinantes das pressões sistólica, diastólica e de pulso. Função das artérias e arteríolas. Propriedades físicas das veias; pressão e fluxo na veia. Regulação autonômica do tônus arterial e venoso.

- 12) Microcirculação: elementos anatômicos; hemodinâmica microvascular; regulação local (autorregulação), humoral e nervosa do fluxo capilar. Lei de Fick e transporte por difusão.
- 13) Teoria de Starling da ultrafiltração. Fisiologia do sistema linfático. Mecanismos de formação de edema.
- 14) Regulação a curto prazo da pressão arterial (PA): reflexos mediados por barorreceptores. Receptores cardiopulmonares e quimiorreceptores. Resposta isquêmica do sistema nervoso central e reflexos vários: ex. Bezold-Jarisch, cardio-renal, etc. Sistema renina-angiotensina, hormônio natriurético atrial, sistema caliceína-cininas. Papel do endotélio na regulação do tônus arterial. Mecanismos centrais de controle da pressão arterial.
- 15) Regulação a longo prazo da pressão arterial: papel dos sistemas rim-líquido corporal e sistema renina-angiotensina-aldosterona. Mecanismos de hipertensão arterial.
- 16) Retorno venoso e débito cardíaco (DC): fatores determinantes do retorno venoso; papel permissivo do coração na manutenção do DC. Influência da pré-carga, pós-carga, frequência cardíaca e contratilidade no desempenho cardíaco. Importância da autorregulação local do fluxo tecidual na determinação do DC.
- 17) Peculiaridade da circulação em territórios especiais: circulação coronariana, circulação pulmonar, circulação cerebral, circulação cutânea, circulação no músculo esquelético, circulação renal e plânctica.
- 18) Integração cardiovascular em situações especiais: exercício físico, ambientes de alta temperatura, hemorragia e choque circulatório, insuficiência cardíaca de baixo e alto débito.
- 19) Circulação fetal e neonatal: peculiaridades.

## FISIOLOGIA ENDÓCRINA

- 1) Sistema Endócrino e Hormônios. Princípios Gerais. Conceito geral de hormônio. Mecanismos gerais de regulação do sistema endócrino. Receptores hormonais e mecanismos de ação hormonal. Modulação dos efeitos hormonais e nível celular, interação funcional dos hormônios.
- 2) Princípios de neuroendocrinologia: neurônios peptidérgicos e neurosecreção. Hormônios hipotalâmicos, hormônios adeno e neuroipofisários. Integração funcional hipotálamo-hipofisário. Pineal. Sistema nervoso simpático e medula adrenal, receptores adrenérgicos.
- 3) Tireóide: biossíntese dos hormônios tireóideos e metabolismo do iodo. Mecanismos de regulação da atividade tireóidea. Hormônios tireóideos: metabolismo periférico, mecanismos de ação, efeitos metabólicos e maturacionais. Histofisiologia e fisiopatologia das disfunções tireóideas.
- 4) Córtex suprarrenal: mineralocorticóides e glicocorticóides. Biossíntese e metabolismo periférico, efeitos fisiológicos e mecanismos de ação. Efeitos farmacológicos glicocorticóides. Hipotálamo, adenohipófise e regulação da secreção dos hormônios córtico-adrenais. Histofisiologia e fisiopatologia das disfunções cortico-adrenais.
- 5) Testículo: diferenciação sexual. Hormônios testiculares. Biossíntese e metabolismo. Efeitos e mecanismos de ação. Regulação da função reprodutora masculina, espermatogênese. Histofisiologia do testículo.
- 6) Ovário: hormônios ovarianos. Biossíntese e metabolismo. Efeitos e mecanismos de ação. Ciclo astral e menstrual, regulação da função reprodutora feminina. Histofisiologia do ovário.
- 7) Gestação e lactação: hormônios da unidade feto-placentar. Biossíntese e metabolismo, influências sobre metabolismo materno e fetal. Influências endócrinas sobre desenvolvimento mamário e lactação.
- 8) Pâncreas endócrino e metabolismo de glicídios, lipídios e proteínas. Hormônios das ilhotas de Langerhans: biossíntese e secreção. Regulação funcional das ilhotas de Langerhans. Efeitos metabólicos e mecanismo de ação da insulina e do glucagon. Influências de outros hormônios sobre o metabolismo de glicídios, lipídios e proteínas. Regulação fisiológica da glicemia.

- 9) Osso e homeostase de cálcio e fósforo: paratormônio, calcitonina e derivados da vitamina D. Regulação da biossíntese e secreção de PTH e CT. Metabolismo da vitamina D 1,25 (OH)<sub>2</sub> colecalciferol e outros derivados. Efeitos fisiológicos e mecanismos de ação de PTH, CT e 1,25 (OH)<sub>2</sub>CC. Influências de outros hormônios sobre metabolismo ósseo e calcemia. Distúrbios do metabolismo ósseo e calcemia por disfunções endócrinas.
- 10) Sistema endócrino e metabolismo hidrossalino: vasopressina e aldosterona como elementos reguladores do metabolismo de água, sódio e potássio. Efeitos de outros hormônios. Distúrbios da homeostase da água, sódio e potássio por disfunções endócrinas.
- 11) Crescimento e maturação: controle hormonal do crescimento. Somatotrofina, somatomedinas, hormônios tireóideos, insulina, outros. Influências endócrinas sobre a maturação: hormônios tireóideos, glicocorticóides, androgênios, outros. Crescimento normal e suas alterações por disfunções endócrinas. Puberdade e maturação sexual.



## FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA

- 1) Mecânica respiratória: músculos respiratórios. Propriedades elásticas do sistema respiratório, pulmão e parede torácica: tecidos e surfactante pulmonar. Propriedades resistivas do sistema respiratório, pulmão e parede torácica: vias aéreas e tecidos. Efeitos da adição de cargas resistivas e/ou elásticas ao sistema respiratório. Trabalho ventilatório. Métodos de medida da mecânica respiratória.
- 2) Volumes e capacidades pulmonares: definições. Métodos para suas determinações. Interpretação da espirografia normal e forçada.
- 3) Ventilação pulmonar: espaço morto ventilatório e sua determinação. Pressões parciais dos gases respiratórios no trajeto do meio ambiente ao sangue venoso.
- 4) Relação ventilação alveolar/perfusão capilar: distribuição da ventilação alveolar ao longo do pulmão: fatores responsáveis. Distribuição da perfusão capilar pulmonar: fatores responsáveis. Relação ventilação alveolar/perfusão capilar: distribuição intrapulmonar. Resultados da alteração da relação ventilação alveolar/perfusão capilar.
- 5) Difusão de gases no organismo: fatores determinantes. Difusão alvéolo-capilar e tecido-sangue periférico. Determinação da difusão alvéolo-capilar.
- 6) Transporte de gases respiratórios no sangue: lei de Henry. Transporte de oxigênio: papel da hemoglobina, curva de saturação/dissociação da hemoglobina e sua modificação por fatores físicos e químicos. Tipos de hipóxia. Cianose. Transporte de dióxido de carbono: formas livres e combinadas, papel da anidrase carbônica, modificações induzidas por fatores químicos do sangue, curva contendo de  $\text{CO}_2$ .
- 7) Controle da ventilação: receptores periféricos e centrais, vias aferentes. Processador central: núcleos do tronco cerebral envolvidos com a respiração e suas interações. Influências de centros superiores. Vias eferentes. Avaliação do estímulo neuromuscular respiratório.
- 8) Regulação respiratória do pH do organismo: pH, pK, principais tampões, papel da hemácia, equação de Henderson-Hasselbalch e sua representação gráfica. Principais distúrbios do equilíbrio ácido-base: participação respiratória em sua gênese e/ou compensação.

## FISIOLOGIA RENAL

- 1) Introdução aos métodos de estudo da função renal. Compartimentos líquidos do organismo.
- 2) Hemodinâmica renal.
- 3) Filtração glomerular.
- 4) Transporte de água e solutos no túbulo proximal.
- 5) Transporte de água e solutos no nefron distal.
- 6) Alça de Henle e concentração medular.
- 7) Regulação da osmolaridade do fluido extracelular.
- 8) Regulação do volume extracelular.
- 9) Regulação renal do equilíbrio ácido-básico.

## BIOMEMBRANAS

- ✓ Composição e estrutura molecular das membranas biológicas
  - ✓ Propriedades físico-químicas das interfaces biológicas: efeito hidrofóbico, soluções iônicas, eletroquímica interfacial.
  - ✓ Termodinâmica de sistemas biológicos: potenciais termodinâmicos, Transformações de energia, processos de não equilíbrio e auto-organização.
  - ✓ Propriedades de transporte em meios líquidos e membranas: Difusão, viscosidade, condutividade eletrolítica, transporte através de canais iônicos.
  - ✓ Métodos físicos e físico-químicos no estudo de biomembranas: Membranas artificiais, métodos espectroscópicos, termodinâmicos e eletroquímicos.
  - ✓ Cinética enzimática e transporte ativo em biomembranas.
  - ✓ Excitabilidade de membrana biológica.
  - ✓ Receptores e transmissão sináptica.
  - ✓ Mecanismos de transdução de sinal: enzimas efetadoras e segundos mensageiros celulares.
- Ação de fármacos em membranas.

# IMUNOLOGIA

## Proposta para Temas de Qualificação do Programa de Imunobiologia/IBCCF

Siga as instruções abaixo para gerar os DOIS TEMAS a partir da lista de COMPONENTES do Sistema Imunitário, os quais deverão ser inseridos nos CONTEXTOS Imunológicos listados abaixo.

### COMPONENTES do Sistema Imunitário:

(A) Células do Sistema Imunitário (células a escolher: Linfócito B, T CD4, T CD8, T  $\gamma\delta$ , Célula NK, ILCs, Célula Dendrítica, Monócito/Macrófago, Neutrófilo, Eosinófilo, Basófilo, Mastócito, Plaqueta ou outra célula com atividade imunológica).

(B) Moléculas/Receptores (anticorpo, complemento, citocinas/quimiocinas, citotoxinas, TCR, BCR, MHC, moléculas de adesão, coestimulatórias, adressinas, receptores de morte, PRRs como TLRs, inflamassomas e receptores purinérgicos, eicosanóides ou outra molécula proposta).

(C) Respostas celulares (proliferação, sinalização intracelular, recombinação VDJ, fagocitose, apoptose, eferocitose, autofagia, piroptose, senescência, exaustão ou outro processo proposto).

### CONTEXTOS Imunológicos:

(1) Geração nos órgãos hematopoiéticos/linfoides primários.

(2) Ativação e diferenciação nos órgãos linfoides secundários.

(3) Imunidade a patógeno intracelular (patógeno x, y, z a escolher).

(4) Imunidade a patógeno extracelular (patógeno x, y, z a escolher).

(5) Imunidade antitumoral (modelo a escolher).

(6) Imunidade em mucosa ou tecido/órgão (a escolher) e/ou a sua microbiota.

(7) Autoimunidade ou imunopatologia (modelo a escolher).

(8) Alergia ou hipersensibilidade (modelo a escolher).

(9) Imunidade induzida por vacina (modelo a escolher).

(10) Imunoterapia (modelo a escolher).

(11) Tolerância imunológica (modelo a escolher).

(12) Interações entre os sistemas Imunitário e Neuro- e/ou Endócrino (a escolher).

**INSTRUÇÕES.** Escolher COMPONENTE do Sistema Imunitário (A, B ou C) e combinar com CONTEXTO Imunológico (1-12) para gerar cada um dos 2 TEMAS que devem ser INTERCONECTADOS, empregando uma das **3 estratégias**:

**Estratégia 1.** Entre A, B ou C, escolher 2 componentes e combinar com 1 contexto imunológico.

**Exemplo 1** (C: apoptose/autofagia e contexto 3: imunidade ao patógeno intracelular y)

Tema 1. Papel da apoptose na imunidade ao patógeno intracelular y;

Tema 2. Papel da autofagia na imunidade ao patógeno intracelular y.

**Estratégia 2.** Em letras distintas A, B ou C, escolher 2 componentes e combinar com 1 contexto.

**Exemplo 2** (A: linfócito T CD8/B: citotoxinas e contexto 9: Imunidade induzida por vacina).

Tema 1. Papel do linfócito T CD8 na imunidade induzida por vacina;

Tema 2. Papel das citotoxinas na imunidade induzida por vacina.

**Estratégia 3.** Escolher 1 componente em A, B ou C e combinar com 2 contextos imunológicos.

**Exemplo 3** (A: ILCs e contextos 4: patógeno extracelular e 6: microbiota em mucosa específica)

Tema 1. Papel das ILCs na resposta imune ao patógeno extracelular z;

Tema 2. Papel das ILCs na imunidade à microbiota na mucosa intestinal.

**Normas do Programa de Imunobiologia para requisição do Exame de Qualificação:** Os dois temas escolhidos a partir das listas acima (que deverão ser, obrigatoriamente, fora do tema da tese de Doutorado do aluno) para o Exame de Qualificação devem ser primeiramente aprovados pelo Programa de Imunobiologia. Para tal, o aluno deve encaminhar à chefia do Programa de Imunobiologia: título e resumo da tese, o nome do aluno,

do orientador e coorientador (se houver; com ciência dos mesmos), e os 2 temas escolhidos para o Exame de Qualificação para que os professores do Programa de Imunobiologia possam julgar os temas e fazer a indicação da composição da banca de avaliação.

Após aprovação prévia dos temas e indicação da banca pelo Programa de Imunobiologia, o formulário de Exame de Qualificação (disponível na aba “Formulários” desse site), devidamente assinado pela chefia do Programa de Imunobiologia, deverá ser encaminhado à CPGP do IBCCF ([cpgp@biof.ufrj.br](mailto:cpgp@biof.ufrj.br)) juntamente com a composição da banca para aprovação. Os alunos são responsáveis por observar as deliberações das reuniões da CPGP nos sites para saber se os temas e composição da banca do Exame de Qualificação foram aprovados. Após a aprovação da CPGP, o aluno deve marcar com a banca a data do exame de qualificação (e fazer reserva de sala) que deverá ser realizado no mínimo de 30 dias e máximo de 3 meses.

No Exame de Qualificação, o doutorando deverá ministrar uma aula ao nível de Pós-graduação. Ele deverá apresentar conteúdo e artigos seminais históricos referentes aos 2 TEMAS escolhidos, bem como conceitos básicos de Imunologia pertinentes aos temas, o estado da arte dos temas (uso limitado de revisões) e trazer artigos científicos/experimentais mostrando avanços recentes nos tópicos escolhidos.

Serão avaliados pela banca: a clareza e domínio dos temas apresentados; a adequação do material audiovisual; o uso adequado do tempo (60 min, considerando equilíbrio e integração dos temas); a capacidade de formar conexões entre os temas escolhidos; o domínio do estado da arte incluindo conceitos básicos e conceitos especificamente relacionados aos temas escolhidos; e SOBRETUDO a capacidade de responder às perguntas e discutir criticamente os temas.

**ATENÇÃO:** Alunos externos ao Programa de Imunobiologia que desejarem realizar o Exame de Qualificação em nosso Programa estarão sujeitos às mesmas regras de solicitação e avaliação do Exame de Qualificação vigentes para os alunos vinculados ao Programa descritas acima. Incentivamos que entrem em contato com a chefia do Programa de Imunobiologia para sanar qualquer dúvida (email: [imunobiologia@biof.ufrj.br](mailto:imunobiologia@biof.ufrj.br))

## GLICOBIOLOGIA ESTRUTURAL E FUNCIONAL

- 1) Glicoproteínas: estrutura e biossíntese.
- 2) Glicolipídeos: classificação, estrutura e biossíntese.
- 3) Biossíntese e estrutura de moléculas que ancoram proteínas a
- 4) Membrana (ancoras do tipo glicosilfosfatidilinositol - GPI -).
- 5) Modelos: eucariotos inferiores e superiores.
- 6) Proteoglicanas e glicosaminoglicanas: estrutura e função.
- 7) Glicosilação de proteínas nucleares e citoplasmáticas
- 8) Polissacarídeos bacterianos.
- 9) Glicobiologia de célula vegetal
- 10) Modelos de glicosilação nos organismos:
- 11) Dictyostellium discoideum
- 12) Caenorhabditis elegans
- 13) Ouriço do mar
- 14) Drosophila melanogaster
- 15) Xenopus laevis
- 16) Glicosiltransferases e glicosidases
- 17) Proteínas que reconhecem glicans: P-lectinas, I-lectinas, C-
- 18) Lectinas, Selectinas, galectinas.
- 19) Interação proteínas-glicoconjugados de microrganismos.

## MEDICINA REGENERATIVA

- 1) Mecanismos Endógenos de regeneração tecidual
- 2) Mecanismos Exógenos de regeneração tecidual
- 3) Biologia de células tronco
- 4) Diferenciação de células-tronco
- 5) Mecanismos genéticos e epigenéticos de reprogramação celular
- 6) Células-tronco residentes no organismo adulto: biologia e aplicações.
- 7) Células-tronco pluripotentes induzidas: geração e aplicações.
- 8) Diferenciação de células-tronco pluripotentes.
- 9) Células-tronco em medicina personalizada
- 10) Aplicações biotecnológicas de células-tronco
- 11) Terapia Celular em doenças agudas
- 12) Terapia celular em doenças crônico-degenerativas.
- 13) Terapias Avançadas em Doenças crônico-degenerativas
- 14) Bioengenharia de órgãos e tecidos
- 15) Nanopolímeros e seu uso em bioengenharia tecidual.
- 16) Matrizes biológicas na bioengenharia tecidual.
- 17) Vetores virais na terapia gênica: aplicações e desafios.
- 18) Vetores não-virais na terapia gênica: aplicações e desafios.
- 19) RNAs de interferência e microRNAs: uso experimental e/ou terapêutico.
- 20) Nanopartículas na liberação controlada de drogas e na terapia gênica

## **SISTEMA DIGESTÓRIO**

- 1) Aspectos morfofuncionais do Sistema Digestório.
- 2) Mastigação, deglutição e motilidade do tubo digestório e sua regulação.
- 3) Secreções salivar, gástrica, hepática, pancreática e intestinais: funções e regulação.
- 4) Processos envolvidos na digestão e absorção de nutrientes.
- 5) Eixo cérebro-hepato-intestinal: aspectos fisiológicos e patológicos
- 6) Microbiota intestinal
- 7) Fígado e sistema biliar
- 8) Pâncreas: função endócrina e função exócrina
- 9) Células-tronco e medicina regenerativa no sistema gastrointestinal
- 10) Bioengenharia tecidual e fígado



## DESENVOLVIMENTO E PLASTICIDADE NO SISTEMA NERVOSO

- 1) Indução Neural.
- 2) Neurogênese durante o desenvolvimento.
- 3) Neurogênese no tecido adulto, células tronco.
- 4) Gliogênese.
- 5) Diferenciação neuronal
- 6) Determinação do fenótipo neuronal.
- 7) Interações neuro-gliais.
- 8) Migração celular no sistema nervoso.
- 9) Estabelecimento de conexões neurais.
- 10) Direcionamento axonal.
- 11) Estratégias progressivas e regressivas do
- 12) Desenvolvimento do SN.
- 13) Sinaptogênese.
- 14) Plasticidade sináptica.
- 15) Regeneração do SNC e SNP.

## NEUROFISIOLOGIA DE SISTEMAS

- 1) Técnicas de imagem do sistema nervoso central
- 2) Medidas fisiológicas da emoção
- 3) Circuitos neurais da emoção
- 4) Modulação emocional sobre o sistema visual
- 5) Modulação emocional sobre o desempenho de tarefas em humanos
- 6) Vias sub-corticais de processamento visual
- 7) Vias corticais de processamento visual
- 8) Organização funcional do córtex visual
- 9) Organização anatômica do córtex visual
- 10) Organização modular no sistema visual
- 11) Processamento de forma no córtex visual de primatas
- 12) Processamento do espaço no córtex visual de primatas
- 13) Processamento de movimento no córtex visual de primatas
- 14) Organização visuotópica no córtex visual de primatas
- 15) Percepção de profundidade
- 16) Percepção de cores
- 17) Visão para o movimento
- 18) Controle motor
- 19) Controle da postura
- 20) Estrutura e função dos receptores somestésicos e suas fibras aferentes.
- 21) Organização anátomo-funcional do sistema somestésico
- 22) Experiência sensorial e plasticidade
- 23) Plasticidade no sistema visual adulto
- 24) Plasticidade do sistema somestésico adulto
- 25) Plasticidade no sistema motor adulto
- 26) Córtex parietal e atenção

## NEUROQUÍMICA

- 1) A membrana celular como local de decodificação e transferência de sinais no SNC- Composição molecular e propriedades.
- 2) Bases iônicas dos potenciais de repouso e ação
- 3) Mecanismos de propagação do sinal elétrico – Estrutura e função dos componentes pré-sinápticos e sua ativação pelo PA
- 4) Mecanismos da função sináptica. Síntese e liberação de neurotransmissores
- 5) Receptores de membrana: ionotrópicos e metabotrópicos – Estrutura e função
- 6) Receptores de fatores neurotróficos – Estrutura e função
- 7) GABA como principal neurotransmissor inibitório no Sistema Nervoso.
- 8) Glutamato como principal neurotransmissor excitatório no Sistema Nervoso.
- 9) Catecolaminas no Sistema Nervoso
- 10) Sistema colinérgico
- 11) Fatores neurotróficos no desenvolvimento do Sistema Nervoso.
- 12) Fatores neurotróficos no Sistema Nervoso adulto.
- 13) Segundos mensageiros – Nucleotídeos cíclicos e sua cascata de sinalização intracelular
- 14) Mecanismos de ação do óxido nítrico no SNC
- 15) Derivados lipídios como segundos mensageiros. IP3 e mobilização de cálcio celular
- 16) Neuropeptídeos
- 17) Mecanismos de morte celular durante o desenvolvimento do SN: Mecanismos e função
- 18) Disfunções de sistemas neurotransmissores e suas patologias