

BIOLOGIA MOLECULAR

“A Biologia Molecular é a área da ciência que estuda os processos biológicos em nível molecular, focando principalmente na estrutura, função e regulação dos ácidos nucleicos (DNA e RNA) e proteínas. Ela combina conhecimentos da biologia, química e genética para compreender os mecanismos fundamentais da vida.”

BIOLOGIA MOLECULAR



AUTORES

Ana Clara Alvin Matuzaki
Bianca Letícia Coutinho
Carlos Gabriel De Souza Peres
Gabriel Souza Rorato
Giulia Alves Guimarães
Giovanna Marques Dala Dea

Maria Eduarda de O. Pereira
Paulo Ricardo Moretão Pozza
Tania Cristina Fernandes
Luciano Lobo Gatti
Fernanda R. Romequis Correa
Douglas Fernandes da Silva

BIOLOGIA MOLECULAR

"A Biologia Molecular é a chave para entender a vida em sua essência, decifrando o código genético que define cada ser e guiando avanços que transformam o futuro da ciência e da medicina."

HISTÓRIA

A Biologia Molecular é um campo da ciência que se consolidou ao longo do século XX e revolucionou diversas áreas da saúde, incluindo a Biomedicina. A partir da compreensão dos mecanismos moleculares da vida, foi possível avançar no diagnóstico, no tratamento e na prevenção de doenças, proporcionando inúmeras aplicações clínicas e laboratoriais. Um dos primeiros marcos foi o trabalho de Friedrich Miescher em 1869, quando ele isolou o que hoje conhecemos como DNA a partir de leucócitos presentes no pus de feridas infectadas. A Biomedicina se beneficia amplamente da Biologia Molecular, especialmente no diagnóstico molecular, na terapia gênica e na pesquisa de doenças genéticas. A terapia gênica é uma área promissora da Biomedicina que visa corrigir doenças genéticas por meio da modificação do DNA de células do paciente. Estudos com CRISPR-Cas9, desenvolvida por Jennifer Doudna e Emmanuelle Charpentier em 2012, trouxeram esperança para o tratamento de doenças como distrofia muscular de Duchenne e cânceres genéticos. Além disso, a Biologia Molecular tem permitido o entendimento aprofundado de doenças multifatoriais, como câncer, Alzheimer e diabetes. Com os avanços nas tecnologias de sequenciamento genômico e na edição genética, espera-se que a Biomedicina continue a expandir suas fronteiras, trazendo soluções inovadoras para a saúde humana.

BIOLOGIA MOLECULAR

ÁREA DE ATUAÇÃO

O Biomédico é responsável pelas características

pela identificação, classificação e estudo dos microrganismos causadores de enfermidades. Ele desenvolve medicamentos e produz vacinas para combater as doenças. Faz exames e interpreta os resultados de análises clínicas, para diagnosticar doenças e análises gramotológicas para verificar contaminações em alimentos. A biologia molecular é a área

da biologia que estuda os organismos do ponto de vista molecular, focando principalmente na base de todos os organismos, os ácidos nucleicos, RNAs e DNAs. Nascida da junção dos ramos da genética, da bioquímica e da biologia celular, a Biologia Molecular é um campo que visa compreender e estudar os processos de replicação, transcrição, tradução do material genético, assim como as regulações desses processos e seus possíveis erros e

ATIVIDADES:

- Coleta de material biológico.
- Análise da composição molecular do material.
- Identificação de sequências de DNA, RNA e proteínas.
- Desenvolvimento de perícias.
- Emissão e assinatura de laudos.
- Elaboração de pareceres técnicos.
- Participação em pesquisas genéticas.



BIOLOGIA MOLECULAR

IMPORTÂNCIA DA HABILITAÇÃO

A habilitação em Biologia Molecular apresenta importância para profissionais da saúde, especialmente biomédicos, pois os capacita a realizar diagnósticos precisos, desenvolver novas terapias e contribuir de forma significativa para a pesquisa científica. Essa especialização permite a identificação de mutações genéticas, a avaliação da expressão gênica e a detecção de patógenos, sendo fundamental em áreas como genética, oncologia, imunologia e infectologia.

Além disso, técnicas de biologia molecular são essenciais para o desenvolvimento de novos medicamentos, para a terapia gênica e para a identificação de agentes infecciosos, o que aprimora a eficácia dos tratamentos e amplia a compreensão sobre diversas doenças. Essa formação qualifica os profissionais de saúde a empregar métodos avançados, como a reação em cadeia da polimerase (PCR) e o sequenciamento genético, que possibilitam a identificação do RNA viral com alta sensibilidade. Diferente dos testes sorológicos convencionais, que apenas detectam a resposta imunológica do organismo ao vírus, os métodos moleculares permitem o diagnóstico precoce da infecção antes mesmo do aparecimento de sintomas. Além do diagnóstico, a biologia molecular desempenha papel crucial no acompanhamento de pacientes, ao viabilizar a quantificação da carga viral e a detecção de mutações associadas à resistência aos antivirais. Dessa forma, profissionais habilitados nessa área oferecem um monitoramento mais preciso e individualizado, o que contribui para a seleção das terapias mais eficazes para cada paciente.



BIOLOGIA MOLECULAR

TÉCNICAS

É fundamental que o biomédico especializado em Biologia Molecular possua conhecimento aprofundado em técnicas essenciais para o diagnóstico molecular, a identificação genética, os estudos de expressão gênica e diversas outras aplicações biomédicas, entre as quais se destacam:



1. Clonagem Molecular: consiste na replicação genética, de tecidos, células ou organismo por meio da enzima polimerase.
2. PCR: ocorre amplificação inVitro de fragmentos de DNA específicos, partindo de quantidades muito pequenas de DNA.
3. Eletroforese: essa técnica tem como objetivo separar moléculas como DNA ou proteínas de acordo com sua carga elétrica e seu volume molecular.
4. Sequenciamento do material genético: determina a ordem de um nucleotídeo em uma sequência de DNA.
5. Extração de DNA: essa técnica consiste no isolamento do DNA através de uma extração de células ou proteínas.
6. Enzimas para manipulação de DNA: possibilita a manipulação inVitro de moléculas de DNA ou RNA.

NORMATIVAS



Quer saber mais?
Acesse o QR code!



O CONSELHO Lei Federal no. 6.684/1979 em 03 de setembro de 1979, desmembrado pela Lei Federal no. 7.017/1982 de 30 de agosto de 1982, e pelo Decreto no. 88.439/1983 de 28 de junho de 1983 que regulamenta o exercício profissional dos Biomédicos, no exercício de suas atribuições estatutárias, regimentais e legais, reconhece a habilitação/especialidade do Aconselhamento Genético e estabelece normas para o exercício das habilidades e competências gerais que norteiam esta prática pelo profissional biomédico legalmente habilitado.

BIOLOGIA MOLECULAR

COMO SE HABILITAR

Para ser pós-graduado em biologia molecular é necessário fazer um curso de mestrado ou doutorado na área, com tempo mínimo de 2 anos, onde o aluno deverá ter diploma de nível superior e passará por um processo seletivo, com provas e entrevistas para ser aceito no estudo. O Programa de Biologia Celular e Molecular tem como objetivo capacitar profissionais para atuar nas áreas de fronteira em pesquisa e ensino superior.

Os orientadores do programa investigam temas e modelos biológicos distintos onde empregam abordagens experimentais e formulam questões biológicas que podem ser situadas na fronteira do conhecimento em Biologia Celular e Molecular.

Desta forma, o Programa permite que o(a) alun(a) usufrua de processos de investigação e geração de conhecimento em biologia celular em estados fisiológicos ou patológicos, biologia do desenvolvimento, biologia estrutural, microbiologia ou na biologia do câncer.

ONDE FAZER A PÓS GRADUAÇÃO

Os locais para se habilitar, até a data de publicação deste manual, são:

- **Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz):** Mestrado e doutorado em Biologia Celular e Molecular.
- **Universidade Federal de Goiás (UFG):** Programa de Pós-Graduação em Biologia Molecular.
- **Instituto Pedagógico Brasileiro (IPB):** Pós-graduação EAD em Biologia Molecular.
- **UNICAMP:** Programas de pósgraduação em Biologia Molecular e Morfofuncional
- **Universidade Federal de Viçosa (UFV):** Programa de pós-graduação em Biologia Molecular Aplicada às Análises Clínicas.
- Universidade Federal de Juiz de Fora, PUCPR.



BIOLOGIA MOLECULAR

IDENTIFICAÇÃO DE DOENÇAS

Uma das principais contribuições da Biologia Molecular para a pesquisa biomédica é a implementação de métodos avançados de diagnóstico, como a reação em cadeia da polimerase (PCR), que permite a detecção precisa de doenças genéticas, infecções virais e bacterianas. Além disso, técnicas de sequenciamento genético possibilitam a identificação de mutações associadas a diversas patologias, contribuindo para a medicina personalizada. Os estudos em Biologia Molecular também são fundamentais para a análise da regulação da expressão gênica,

PESQUISA CIENTÍFICA

No contexto da pesquisa científica, essa área tem um papel central na compreensão dos mecanismos celulares e no desenvolvimento de tecnologias aplicadas à saúde e à biotecnologia. A interseção entre a Biologia Molecular e a Virologia é evidente em diversos campos da pesquisa científica, especialmente na investigação de patógenos emergentes e no desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas.

APLICAÇÕES NA HABILITAÇÃO

Um avanço significativo na pesquisa molecular é a edição genética, destacando-se a tecnologia CRISPR-Cas9, que revolucionou o campo da engenharia genética ao possibilitar modificações precisas no genoma. Essa abordagem abre novas perspectivas para o tratamento de doenças anteriormente consideradas incuráveis, incluindo distúrbios monogênicos e infecções virais crônicas.

A Biologia Molecular tem ampla aplicação na biotecnologia, viabilizando a produção de proteínas terapêuticas para uso médico e farmacêutico.



BATE-PAPO COM PROFISSIONAL

LUCAS RASMUSSEN

CRBM 14198



O que te motivou a escolher a Biologia Molecular como carreira?

“Sempre achei incrível a possibilidade de se poder manipular um pedaço de DNA. Como é possível influenciar nas características genéticas de um organismo? Como manipular algo que está dentro da célula? Essas perguntas sempre em intrigaram e tenho certeza que foram as perguntas que me motivaram a escolher essa área.”

Como funciona o dia a dia do laboratório no setor de Bio. Molecular e quais são as maiores responsabilidades?

“Atualmente tenho mais contato com a área da pesquisa, neste contexto não há rotina e sempre há muitas perguntas, acredito que isso que mova a pesquisa. As maiores responsabilidades veem atreladas a ética e responsabilidade de pesquisa, principalmente no desenvolvimento de novos entendimentos.”

Poderia descrever um caso que teve um impacto significativo no seu trabalho?

“Em meu doutorado descrevemos o funcionamento de alguns genes no cérebro de pacientes com a Doença de Alzheimer. Esse trabalho agregou muito impacto na área uma vez que os genes estudados tem funções tecido específica, o que até então era desconhecido na literatura.”

Qual conselho você daria para um estudante que gostaria de seguir na área de Biologia Molecular?

“Sempre se atualize e nunca pare de ser curioso.”

Quais são os maiores desafios da sua profissão no seu dia a dia?

“Ser pesquisador envolve a carreira docente e ser docente demanda muito tempo e preparo, aspectos escassos nos estudantes de hoje. Como mencionado é uma carreira, construída com o tempo.”

Como você mantém-se atualizado com os avanços científicos e tecnológicos da área?

“A participação de eventos acadêmicos e científicos é fundamental, além da leitura de artigos científicos da área.”

Quais são os conhecimentos e habilidades mais importantes para um profissional da área de Biologia Molecular?

“Acredito que como tudo na vida, resiliência, paciência e vontade de aprender sejam fundamentais para todas as áreas e não é diferente na Biologia Celular.”

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. Molecular biology of the cell. 6. ed. New York: Garland Science, 2014.
- BLOOM, D. E.; BLACK, S.; RAPPUOLI, R. Emerging infectious diseases: a proactive approach. Proceedings of the National Academy of Sciences, Washington, v. 115, n. 37, p. 9327–9333, 2018.
- CONSELHO FEDERAL DE BIOMEDICINA (CFBM). Resolução nº 48, de 27 de maio de 2000. Dispõe sobre a competência do profissional biomédico na área de biologia molecular. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 maio 2000. Disponível em: <https://cfbm.gov.br/wp-content/uploads/2000/05/RESOLUCAO-CFBM-No-48-DE-27-DE-MAIO-DE-2000.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- CONSELHO FEDERAL DE BIOMEDICINA (CFBM). Resolução nº 78, de 29 de abril de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 maio 2002. Disponível em: <https://cfbm.gov.br/wp-content/uploads/2021/12/RESOLUCAO-CFBM-No-78-DE-29-DE-ABRIL-DE-2002.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2025.
- DOUDNA, J.; CHARPENTIER, E. The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9. Science, v. 346, n. 6213, p. 1258096, 2014.
- JINEK, M.; CHYLINSKI, K.; FONFARA, I.; HAUER, M.; DOUDNA, J. A.; CHARPENTIER, E. A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. Science, v. 337, n. 6096, p. 816–821, 2012.

