



Simpósio de Integração Acadêmica

“Bicentenário da Independência: 200 anos de ciência, tecnologia e inovação no Brasil e 96 anos de contribuição da UFV”

SIA UFV 2022



APLICAÇÕES DA TÉCNICA DE PINÇAS ÓPTICAS NO ESTUDO DAS INTERAÇÕES DNA-LIGANTES

Daniel Campos, Márcio S. Rocha
Universidade Federal de Viçosa
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas
Departamento de Física

Áreas: Física Biológica, Óptica, Física
Categoria: Pesquisa

Introdução

Em 1969, nos Estados Unidos, surgiram os primeiros estudos e trabalhos sobre o fenômeno do pinçamento óptico. O pioneiro nessa área é Arthur Ashkin que junto com colaboradores desenvolveram e aperfeiçoaram uma técnica capaz de manipular pequenas partículas utilizando um laser que transfere momento linear para a partícula e assim a movimentam [1]. Parecido com uma bola de sinuca em repouso que sofre a colisão de outra bola de sinuca e assim sai do seu repouso. Grandeza física expressa por

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

em que \vec{p} é o momento da bola, m a massa e \vec{v} a velocidade.

Objetivos

Aplicar às soluções aquosas certos ligantes para avaliar sua reação com a molécula de DNA e com a pinça óptica adquirir informações mecânicas da molécula.

Material e Métodos

Através de uma pinça óptica, aprisionamos uma microesfera de poliestireno em que a mesma está presa a uma fita de DNA e com isso movimentamos a amostra para obter parâmetros mecânicos como o comprimento de contorno e persistência.



Figura 1 - Sala isolada para preparação de amostras biológicas [2].



Figura 2 - microscópio óptico invertido com fluorescência Nikon Ti-U [2].

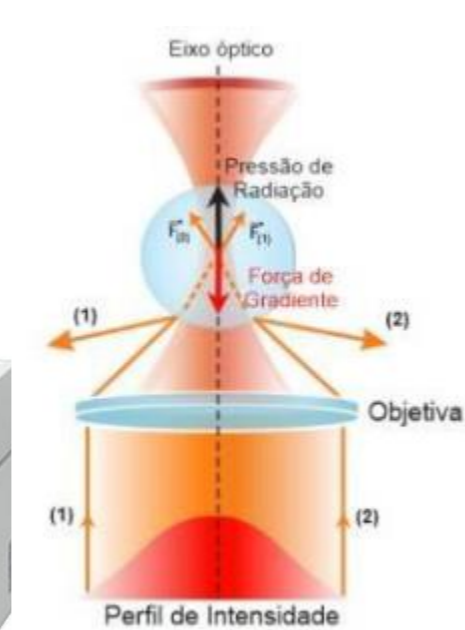


Figura 3 - Esquema do aprisionamento da microesfera no foco do feixe de luz [3]

Apoio Financeiro

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), agência do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC).

Resultados e Discussão

O DNA é uma fita de dupla hélice que suas propriedades mecânicas podem ser muito exploradas e úteis para descobrir comportamentos interessantes sob a solução do mesmo em meio a um fármaco, ou qualquer ligante oportuno, ou seja, podemos visualizar como o DNA reage em contato com esses ligantes.

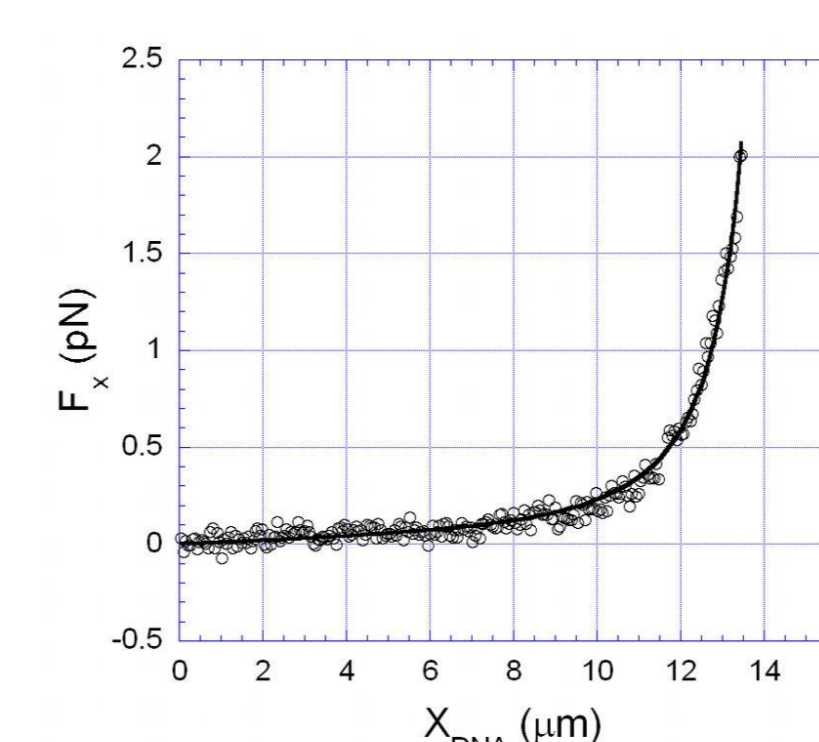


Figura 4 – Típica curva de força por extensão de uma molécula de DNA [4].

Conclusões

As técnicas de pinçamento óptico tem uma relativa simplicidade e um grande potencial de aplicação. Poder manipular um objeto com uma interação luminosa que afeta pouco o experimento, se comparado a uma pinça mecânica, e é feito com uma alta precisão é muito satisfatório. As moléculas de DNA são muito sensíveis e por isso precisam de um tratamento delicado. Descobrir propriedades mecânicas dessas moléculas interagindo ou não com ligantes é um trabalho produtivo para a física e a medicina, como em tratamentos para câncer.

Bibliografia

- [1] ASHKIN, A. Acceleration and trapping of particles by radiation pressure. Physical review , APS, v. 24, n. 4, p. 156, 1970.
- [2] Márcio Santos Rocha. Laboratório de Física Biológica. 2022. Disponível em: <https://www.posfisica.ufv.br/?page_id=3510>. Acesso em: 28 de setembro de 2022. Figura 1 e 2 tiradas deste site.
- [3] LIMA, C. H. M. Prêmio nobel de física: O que são pinças ópticas? SAJEBTT, UFAC, v. 7, n. 1, p. 78–93, 2020. Figura 3 tirada deste documento.
- [4] Márcio Santos Rocha. Típica curva de força por extensão da molécula de DNA. 2022. Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Figura-49-Tipica-curva-de-forca-componente-x-extensao-da-molecula-de-DNA-Ajustando_fig16_258554023>. Acesso em: 06 de outubro de 2022. Figura 4 tirada deste site.

Agradecimentos

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Laboratório de Física Biológica UFV.