

visualização de detalhes finos.

que menores comprimentos de onda poderiam melhorar a capacidade de usada e a resolução obtida, sugerindo o comprimento de onda da radiação moderna ao demonstrar a relação entre base teórica para a microscopia Abbe no século XIX, que estabeleceu a Essa evolução começou com Ernst Karl avanços em diversas áreas científicas. humano, tem sido fundamental para estruturas além da resolução do olho técnicas que permitem observar sens A microscopia, com

e Dra. Paola Cristina Branco

Dr. Jônatas Bussador do Amaral

Microscopia Eletrônica

O desenvolvimento do microscópio eletrônico, que utiliza feixes de elétrons em vez de luz para criar imagens de alta resolução, foi um marco significativo. A descoberta dos elétrons por Joseph John Thomson em 1897 e a subsequente teoria da dualidade onda-partícula de Louis-Victor de Broglie em 1924 forneceram a base científica para a microscopia eletrônica. Hans Busch, em 1926, realizou experimentos cruciais que levaram ao controle da trajetória dos elétrons com bobinas magnéticas, culminando na construção do primeiro microscópio eletrônico de transmissão por Ernst Ruska e Max Knoll em 1932.

Este período inicial foi marcado por inovações focadas em melhorar o desempenho e a resolução da microscopia eletrônica. A capacidade de

CC BY-NC-SA 4.0

observar cortes ultrafinos de amostras biológicas, como demonstrado por Ladislav Marton em 1934 ao visualizar tecidos vegetais, abriu novos caminhos para a biologia e a medicina. Entretanto, desafios como a deterioração da amostra sob o feixe de elétrons foram superados com avanços em técnicas de fixação e embebição, desenvolvimento de navalhas mais precisas para cortes ultrafinos e melhorias no contraste das imagens através do uso de metais pesados.

As décadas seguintes testemunharam a introdução de importantes técnicas e materiais, como o tetróxido de ósmio para fixação, resinas epóxi para embebição, e navalhas de diamante, que juntas permitiram uma preparação de

CC BY-NC-SA 4.0

amostras mais eficaz e uma visualização mais clara das estruturas internas celulares. A microscopia eletrônica de transmissão (MET) e a microscopia eletrônica de varredura (MEV) emergiram como as principais variantes, cada uma oferecendo perspectivas únicas - a MET focando na estrutura interna das células e a MEV na topografia da superfície.

A MET revela detalhes internos das células ao permitir que os elétrons passem através da amostra, com o contraste gerado pela interação dos elétrons com metais pesados incorporados nas amostras. A MEV, por outro lado, fornece imagens tridimensionais da superfície das amostras ao detectar sinais resultantes da interação do feixe de elétrons com a

CC BY-NC-SA 4.0

<https://atin.icb.usp.br/>

com figuras

Texto completo *online*



superfície da amostra. O preparo das amostras para MEV inclui etapas como a desidratação e a metalização para aumentar a condutividade e melhorar a qualidade da imagem.

A microscopia eletrônica continua sendo uma ferramenta indispensável na ciência, oferecendo compreensão profunda sobre a ultraestrutura celular e as propriedades dos materiais. Com o avanço contínuo das técnicas e tecnologias, a microscopia eletrônica se mantém na vanguarda da pesquisa, permitindo descobertas que moldam nosso entendimento do mundo natural e sintético.