

O USO DO GRAFENO EM ANÁLISES LABORATORIAIS E MOLECULARES

Prof.Dr. Paulo Cesar Naoum

Diretor da Academia de Ciência e Tecnologia de São José do Rio Preto, SP

Há um singular significado em trabalhar durante muitos anos numa mesma área de atuação profissional. Esta frase inicial se suporta em minha própria experiência profissional. Durante 45 anos tenho atuado nas diversas áreas das análises laboratoriais, especificamente em pesquisas de moléculas proteicas, notadamente em hemoglobinas humanas. Nos últimos três anos “abandonei” as hemoglobinas e mergulhei nas proteínas que atuam na sinalização e recepção de indutores das células tumorais.

Nos 45 anos acima mencionados, tive à minha disposição muitos métodos considerados *consagrados* nas análises laboratoriais, com especiais referências para a colorimetria, cromatografias de várias “performances”, eletroforeses de vários suportes, analisadores e sequenciadores de aminoácidos, automações de diversas análises, quimioluminescência, eletroquimioluminescência, turbidimetria, nefelometria, radioimensaio, vários tipos de técnicas imunológicas com destaques para imunofenotipagens, imunodifusão, ELISA e imunofluorescência, entre outros, além de química seca, absorção atômica, citometria de fluxo e biologia molecular. Todos esses métodos, mesmo àqueles com baixas sensibilidade e reprodutibilidade, mas que ainda são usados, tem prestado serviços inestimáveis no suporte para diagnósticos médicos de inumeráveis tipos de patologias e doenças que afetam a saúde das pessoas.

A evolução que assisti no últimos 15 anos na área da informática e a sua inserção nos equipamentos de diagnósticos laboratoriais me assombraram, pois foram determinantes para o aprimoramento da qualidade técnica e para efetuar centenas de análises num curto período de tempo, fatos que possibilitaram um incrível aumento de exames laboratoriais e permitiram que milhares de pessoas possam ser analisadas num mesmo dia por um mesmo laboratório. Situação impensável nos anos 60, 70 e 80 do século passado.

Quando imaginei que a área de laboratório já estava estabilizada na escolha de seus métodos de análises, surge o grafeno. O grafeno é uma das formas cristalizadas de carbono que, após reação química que envolve uma mistura de grafite, água e um determinado tipo de detergente, se dispõe espacialmente como se fosse um favo de mel, onde os pontos de intersecção de cada hexágono são átomos de carbonos, e quando essa mistura viscosa é despejada numa placa de aço apropriada para este fim forma-se uma película muito fina, como se fosse o *celofane*, composto pela rede de carbonos cristalizados.

Essa descoberta foi feita em 1962 pelo químico alemão por Hanns-Peter Boehm, mas foi nos anos 80 do século passado que pesquisadores da Universidade de Manchester da Inglaterra descobriram as inumeráveis formas de suas aplicações, que vão desde a transmissão de energia, passando por diferentes usos em informática, smartphones, entre outros, até configurações em nanotubos de grafeno que podem ser usados em sofisticados equipamentos de diagnósticos por imagens.

A disposição em milhares de estruturas hexagonais, com os átomos de carbono fazendo as seis junções dos milhares de hexágonos, confere ao grafeno a capacidade de ser um excelente condutor de eletricidade e de calor, muitas vezes

superior à sílica. Nos espaços nanométricos desses hexágonos é possível acoplar anticorpos monoclonais para a realização de diagnósticos laboratoriais, introduzir substâncias fluorescentes capazes de reagirem com células previamente isoladas de tecidos tumorais e emitir calor suficiente para estabelecer quantas células tumorais existem num determinado tumor. Além disso será possível substituir os cansativos métodos eletroforéticos para separação de fragmentos de DNA de um gene por vez, para análises de dezenas a centenas de fragmentos de genes ao mesmo tempo, entre outras aplicações. Por outro lado, a construção de nanotubos nessas películas de grafeno poderão permitir a quantificação rápida de produtos do sangue como a glicose, dos vários tipos de colesterol, das diversas proteínas plasmáticas, etc. As análises laboratoriais poderão ter seus custos diminuídos significativamente e os resultados terão uma nova forma de interpretação, substituindo a tradicional quantificação de g/dL, mg%, UI, etc., por concentrações em nanômetros.

Referências:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702113003015>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3311234>