

ANEXOS

ESPALHAMENTO DE LUZ DINÂMICO – DINAMIC LIGHT SCATTERING (DLS)

A teoria de espalhamento de luz dinâmico (*Dinamic Light Scattering* – DLS) é uma técnica utilizada para medir o tamanho de partículas na faixa de nanômetros ou mesmo de microns. O conceito usa a idéia que pequenas partículas em suspensão se movem aleatoriamente. Um microbiologista chamado Robert Brown descobriu esse efeito enquanto observava objetos que acreditava serem organismos vivos por microscopia ótica. Posteriormente, descobriu-se que esses “organismos” eram na verdade partículas sendo explicado corretamente por Albert Einstein em 1905, propondo que fossem constituídas de energia. O movimento aleatório dessas pequenas partículas em um fluido, como consequência dos choques das moléculas do fluido nas partículas, ficou conhecido como “Movimento Browniano”.

Partículas maiores se movimentam mais lentamente que partículas menores se a temperatura é a mesma e, de acordo com a Teoria Cinética Molecular de Einstein, moléculas que são muito menores que as partículas são capazes de mudar suas direções e velocidades. Assim, moléculas de água (0,00033 microns) podem mover partículas bem maiores.

Quando uma fonte coerente de luz como um laser, que possui uma freqüência conhecida é incidida sobre partículas em movimento, a luz é espalhada, mas em uma freqüência diferente. Essa mudança de freqüência é

chamada de *Efeito Doppler*. Dessa forma, relaciona-se o tamanho das partículas com a mudança na frequência da luz. Devido à maior velocidade média de partículas menores, há uma maior mudança na frequência comparada a partículas maiores e é essa diferença que é usada para caracterizar um histograma de distribuição de tamanho de uma amostra de partículas.

Os equipamentos disponíveis que medem DLS utilizam configurações *homodyne* e *heterodyne*, cujos processos estão ilustrados na Figura 1.

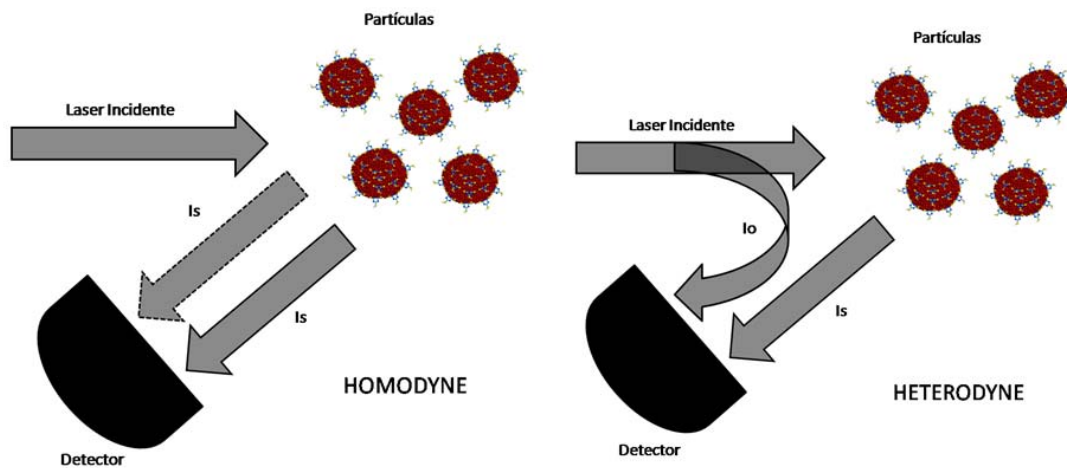


Figura 1 – Comparação entre configurações homodyne e heterodyne usados em equipamentos de espalhamento de luz dinâmico. Sendo I_s , a frequência espalhada pelas partículas e I_o , a frequência refletida pelo laser.

A figura acima ilustra os dois tipos de configuração que podem ser empregados para obter informações a respeito do movimento Browniano da frequência de luz espalhada. A direita pode-se ver que a luz que chega ao detector, é composta de uma mistura entre a luz incidente que foi refletida e a luz espalhada pela partícula. A componente refletida age como um ponto estável de referência para o equipamento, ou uma linha de base para a luz espalhada de cada partícula. A interação ou interferência permite que haja

apenas baixas freqüências espalhadas (a linha de base elimina altas freqüências), cujos valores são diretamente relacionados ao tamanho das partículas. Uma aproximação similar é utilizada em medidas *homodyne*, porém, a referência é a luz espalhada por outras partículas em movimento aleatório. Em ambos os casos as freqüências de interferência de sinal são indicativos de que a freqüência Doppler muda devido ao movimento Browniano das partículas e são as bases das medidas por DLS¹.

¹ DLS. Disponível em: <<http://www.microtrac.com/dynamicsscattering.cfm>>. Acesso em 12 jan. 2008.