

Nanotecnologia (II)

O domínio dos sistemas microelectromecânicos (MEMS) foi-se estabelecendo a partir do fim da década de 1980. Emerge do encontro do processamento de semicondutores (?microchips?) com a miniaturização em engenharia mecânica.

Discretamente, a microtecnologia instalou-se nas nossas vidas e nas nossas casas. Inicialmente associada à microelectrónica, foi adquirindo valências ópticas e mecânicas. Talvez por serem realizações muito pequenas, são inerentemente discretas e tendem a passar despercebidas aos menos atentos (ou instruídos? ou desconfiados?). Concretamente, o domínio dos sistemas microelectromecânicos (MEMS) foi-se estabelecendo a partir do fim da década de 1980. Emerge do encontro do processamento de semicondutores (?microchips?) com a miniaturização em engenharia mecânica. As funções das suas realizações diversificam-se e os alvos das suas missões alargam-se, desde o fundo do oceano ao espaço interplanetário, do desempenho de funções técnicas à observação e à reparações no interior do corpo humano. Até agora a dimensão dos sistemas microelectromecânicos não contradizem a sua denominação ? a escala do milionésimo do metro (micrometro), como a espessura de um fino cabelo ? mas os progressos feitos por outras vias a uma escala mil vezes menor (nanometro), abrem já caminho a progressos no sentido de um próximo reino dos sistemas nanoelectromecânicos (NEMS) ? sensores, actuadores, máquinas. O âmbito das suas aplicações será provavelmente mais vasto ainda.

Como se verificou noutras épocas ao longo da história, o avanço científico e o progresso técnico só aparentemente ou por argumento filosófico são separáveis um do outro. As nanotecnologias desenvolvem-se de mão dada com as novas nanociências.

As leis da Física à escala do nanometro (o reino dos fenómenos da Física Quântica) não são geralmente idênticas às leis à escala do micrometro ? o que levanta obstáculos mas também abre novas oportunidades. Por um lado podemos conceber dispositivos electromecânicos análogos a outros que nos são já familiares à escala macroscópica ? uma alavanca, um dispositivo de medida, um vibrador, um motor, etc. ? mas muito mais compactos e sensíveis e consumindo muito menos energia; por outro lado podemos conceber dispositivos exibindo ou gozando propriedades ausentes a escala superior (mesmo do micrómetro), como sejam a supercondutividade ou a selectividade em relação a moléculas. Todavia, ganhando-se por um lado, perde-se por outro; alguns conceitos exequíveis e operacionais à escala micrométrica, deixam de o ser ou tornam-se problemáticos, mudam de ? qualidade? à escala nanométrica - alavancas, eléctrodos, fibras ópticas, etc.

Recentemente, cientistas da Universidade de Califórnia e do Lawrence National Laboratory (Berkeley, EUA) anunciaram ter fabricado um dos primeiros NEMS, designadamente um actuador e motor rotativo, cujo rotor e três estátores são pequenos eléctrodos metálicos e cujo eixo do rotor é um nanotubo de carbono que funciona não só como eixo mecânico mas também como condutor eléctrico. Este nanomotor ?sintético? alarga o conceito e o âmbito de aplicação dos nanomotores ?naturais?, que actuam a nível molecular, por exemplo em tecidos musculares e em bactérias flagelares, mas cujas condições de operação são tecnicamente muito estritas (temperatura, frequência, meio aquoso, etc.).

Também cientistas da Universidade de Cambridge, Reino Unido, demonstraram como ?fazer? dispositivos electrónicos com componentes quânticos, com recurso a um microscópio de força atómica ? um dispositivo microtecnológico já consagrado. Com ele, conseguiram quer criar quer alterar elementos e circuitos quânticos, à escala do nanometro, sobre um substrato semiconductor, seguindo um procedimento análogo à litografia, porém reversível. Os autores admitem poderem vir a construir um ?computador quântico? na base do aperfeiçoamento da sua presente técnica.

Mas estes são ?apenas? alguns exemplos recentes. O esforço de investigação e desenvolvimento experimental em nanociências e nanotecnologias adquiriu grande relevo nos propósitos das políticas científicas e técnicas dos países mais desenvolvidos. Como sempre, com suas promessas e suas armadilhas. Estejamos atentos.