

O grande avanço da ciência e da tecnologia nas últimas décadas tem levado a pesquisas cada vez mais precisas na escala nanométrica, que, além de seu interesse meramente acadêmico, podem propiciar o desenvolvimento de novos produtos e sistemas de alto impacto tecnológico em um futuro não muito distante. Um dos grandes desafios da pesquisa na área da nanociência e nanotecnologia é conseguir integrar esforços para otimizar os estudos, pois geralmente os equipamentos necessários são extremamente caros, e são necessários pesquisadores altamente especializados em certas áreas do saber. Seguindo a tendência mundial, as pesquisas nessa área requerem uma articulação centralizada, que consiga mobilizar os pesquisadores das universidades e centros de pesquisa, os empresários e as fontes financiadoras, principalmente governamentais. Esse tipo de ação já foi implementada nos Estados Unidos da América (<http://www.nano.gov>), Europa (<http://www.esf.org>) e outros países, e novos resultados têm aparecido diariamente como resultado desse esforço.

Ao acompanhar a rápida evolução mundial nesta área, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) iniciaram essa ação no Brasil ao promover uma reunião em 22/11/2000 para discutir a pertinência e encaminhamento mais adequado para uma ação coordenada em nanociência e nanotecnologia por parte do governo federal. Nessa reunião, foi criado um grupo de articulação, coordenado por Anderson Gomes (UFPe), que em abril de 2001 entregou um documento preliminar para discussão pela comunidade científica nacional. Esse documento (que se encontra publicado a seguir), foi divulgado pelo CNPq e indicava a situação do momento, sugerindo uma série de ações

que deveriam ser tomadas. Uma das sugestões mais importantes era a de que o MCT e o CNPq deveriam, no mais curto espaço de tempo possível, desencadear um processo coordenado de ações para criar um programa de apoio nas áreas de nanociência e nanotecnologia no Brasil. Tal programa, além de aproveitar os grupos de pesquisa e infra-estrutura já existentes, deveria ser de longo prazo para apoiar pesquisa e desenvolvimento em nanoescala, que permitissem levar a resultados de impacto em áreas como tecnologias da informação, fabricação de componentes metálicos e não metálicos, medicina e saúde, meio ambiente e energia, nanoeletrônica, nanobiotecnologia, agricultura e nanometrologia, por exemplo. Além disso, propôs-se utilizar a estratégia de criação de centros e redes de excelência para um futuro próximo.

Naquele momento, o CNPq respondeu prontamente a algumas recomendações desse documento e realizou, ainda em 2001, uma chamada para formar redes de pesquisadores com objetivos comuns na área de nanociência (chamada CNPq 01/2001, <http://www.cnpq.br/servicos/editais/ct/nanociencia.htm>). Essa chamada tinha como objetivo fomentar a constituição e consolidação de redes cooperativas integradas de pesquisa básica e aplicadas em nanociência e nanotecnologia, organizadas como centros virtuais de caráter multidisciplinar e abrangência nacional. Por meio dessas redes, o CNPq pretendia: a) dar início a um processo de criação e consolidação de competências nacionais; b) identificar grupos ou instituições de pesquisa que desenvolvam ou possam vir a desenvolver projetos relacionados com a área de nanociência e nanotecnologia; e, c) estimular a articulação desses grupos e instituições com empresas potencialmente interessadas ou atuantes no setor, além de seu intercâmbio com centros de reconhecida competência no país e no exterior.

Houve também uma rápida resposta da comunidade científica brasileira, que rapidamente se organizou para formar diversas redes com os mais variados temas. As propostas de pesquisa foram julgadas em uma primeira fase e foram pré-classificados doze projetos, das mais diversas áreas do conhecimento, envolvidos com a escala nanométrica. Todos os coordenadores desses projetos foram reunidos para reorganizar essas redes, e vários projetos foram aglutinados para formar quatro redes temáticas na área de nanociência e nanotecnologia: Rede de Materiais Nanoestruturados, Rede de Nanotecnologia Molecular e de Interfaces, Rede de Pesquisa em Nanobiotecnologia, e Rede Cooperativa para Pesquisa em Nanodispositivos

Semicondutores e Materiais Nanoestruturados. Para maiores detalhes ver: http://www.cnpq.br/resultadosjulgamento/resultado_chamada_01_2001_nanociencia.htm.

Cada uma das redes recebeu, inicialmente, em torno de R\$ 750 mil, para um ano de atividades. Esses recursos podem ser considerados bastante limitados, tendo em vista o número de pesquisadores envolvidos em cada uma delas, e os custos dos equipamentos necessários para as pesquisas na área. Por exemplo, somente a Rede de Materiais Nanoestruturados conta com mais de cem pesquisadores doutores com grupos consolidados em diversas universidades brasileiras. Se o dinheiro fosse dividido igualmente para cada participante, o dinheiro bastaria apenas para comprar um computador por pesquisador! Ou seja, os recursos financeiros das redes não foram destinados para a compra de grandes equipamentos, mas de um modo geral esses recursos serviram para realizar alguns consertos de emergência, para comprar pequenos equipamentos, para permitir o intercâmbio de pesquisadores e estudantes e, principalmente, para a realização de reuniões, congressos e oficinas de trabalho que têm servido para integrar de uma maneira mais efetiva os pesquisadores dessas redes, e estimular colaborações e projetos comuns para as diversas áreas para o futuro. Apesar dos recursos extremamente limitados, que acabaram pulverizados pelo grande número de grupos de pesquisa envolvidos, é importante ressaltar que as redes têm conseguido resultados impressionantes. Foram realizados avanços significativos em diversas áreas do conhecimento, e foram estimulados encontros importantes onde a discussão sobre o tema avançou enormemente.

Por iniciativa do MCT/CNPq, o então diretor de Políticas e Programas Temáticos do MCT, Fernando Galembeck, e o diretor de Programas Horizontais e Instrumentais do CNPq, José Roberto Leite, promoveram a realização, nos dias 4 e 5 de setembro de 2003, da reunião de um Comitê Internacional, convocado especialmente para avaliar o desempenho das redes de nanociência e nanotecnologia implantadas em 2001. O Comitê/Nano foi formado por representantes do Grupo de Trabalho criado por decreto do Ministro da Ciência e Tecnologia, por membros da comunidade científica integrantes dos Comitês Assessores do CNPq e por especialistas estrangeiros especialmente convidados pelo MCT/CNPq. De acordo com o relatório do comitê, houve uma clara evolução na configuração das redes, com uma tendência a se focalizar em alguns temas de pesquisa, e com um aumento da

produção científica. Além disso, observou-se que a coordenação administrativa e científica de cada rede havia sido feita de forma bastante profissional, aumentando significativamente a produção científica da equipe. Desta forma, o MCT disponibilizou R\$ 5 milhões para a área, que foram distribuídos entre as redes (em um termo aditivo) seguindo critérios estabelecidos pelo comitê e, portanto, dando continuidade a este programa em 2004.

Em paralelo ao programa das redes nacionais, o MCT criou, ainda em 2003, um Grupo de Trabalho (GT) para elaborar o documento-base do Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia. Para coordenar o programa, foi criada na nova Estrutura Regimental do MCT, a Coordenação Geral de Políticas e Programas de Nanotecnologia (CGNT). À luz das discussões do GT, identificaram-se demandas que serviriam de base à elaboração e inserção, no Plano Plurianual (PPA 2004-2007), do Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia. O documento elaborado pelo GT foi submetido a consulta pública, para apreciação por parte da comunidade interessada. Levando em consideração suas sugestões, alterações, críticas e comentários, será elaborado o documento final, que servirá de base para o aprimoramento das estratégias do MCT na área de nanociência e nanotecnologia (para maiores detalhes ver: <http://www.mct.gov.br/Temas/Nano/programa.htm>).

Além das redes nacionais e das ações focadas, há ainda diversos grupos de pesquisa atuando na área, e projetos inseridos em editais específicos, como o Milênio, projetos temáticos específicos nas FAPs, projetos individuais de pesquisa, redes menores no âmbito de colaborações nacionais e internacionais etc. De fato, há uma capacidade científica instalada no Brasil bem sólida para o estudo de materiais nanoestruturados, que no momento deve dar um passo fundamental rumo à inovação e ao setor produtivo. Nesse contexto, cabe ao governo, com auxílio dos pesquisadores, das universidades e institutos de pesquisa, coordenar esforços para montar uma iniciativa nacional em nanotecnologia, abrangente e aberta a todos os pesquisadores atuantes na área. Essa iniciativa deve estimular a circulação de pesquisadores e estudantes, a produção e caracterização de novos materiais, projetos de inovação tecnológica com empresas, a incubação de novas pequenas empresas, a utilização de equipamentos comuns, medidas experimentais e desenvolvimento de modelos teóricos no âmbito das redes de pesquisa. Diversas ações da atual

gestão do MCT têm direcionado a discussão nessa direção, sem dúvida promissora e necessária para o nosso país.

Tanto as redes quanto outras iniciativas ainda estão ativas, e os resultados das ações que foram tomadas somente irão aparecer no futuro. Certamente a idéia das redes tem sido muito interessante para realizar um trabalho de prospecção da área de nanociência e nanotecnologia no Brasil, para identificar os grupos que atuam nesse setor, auxiliar no conhecimento mútuo entre os grupos, estimular colaborações científicas, e agregar pesquisadores com interesses comuns. Aparecerão, sem dúvida, novas idéias e projetos que deverão ser futuramente atendidos com novos recursos específicos e com ações centralizadas pelo CNPq/MCT que visem uma efetividade maior no uso dos recursos financeiros e da infra-estrutura instalada, bem como uma participação cada vez maior do país em pesquisas na área de Nano C&T.

Resumo

O avanço das pesquisas em nanotecnologia é crescente e os resultados mais precisos, em escala nanométrica, propiciam o desenvolvimento de novos produtos e sistemas de alto impacto tecnológico. Um dos grandes desafios da pesquisa na área de nanociências e nanotecnologias é conseguir integrar esforços para otimizar os estudos, pois geralmente os equipamentos necessários são extremamente caros. Quanto aos recursos humanos, é preciso formar grupos de pesquisadores altamente especializados em certas áreas do saber. Conforme o autor, a tendência mundial evidencia que as pesquisas nessa área necessitam de uma articulação centralizada que consiga mobilizar os pesquisadores das universidades e centros de pesquisa, os empresários e as fontes financiadoras, principalmente governamentais. Apresenta o exemplo da iniciativa brasileira, por meio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), na criação de um programa de apoio na área de nanociências e nanotecnologias no Brasil e a estratégia de criação de centros e redes de excelência em 2001, que continuam organizadas e em atividade.

Abstract

Advances in nanotechnology have produced an increase in the development of systems and products that cause a high technological impact. One of the most important challenges for nanosciences and nanotechnologies is to succeed in developing an integrated effort for the progress of each area of application. Co-operation is an indispensable factor to share resources such as the expensive and

scarce equipment used in nanosciences. Hopes raised by nanotechnologies require a vast, fundamental, applied commitment to research as well as increasing investment in order to fulfil those expectations. Multidisciplinary studies must be carried out by different kinds of specialists. The article presents the proactive approach developed by the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) and the Ministry for Science and Technology (MCT) that gave birth to the Brazilian program for nanosciences and nanotechnology, in 2001. That initiative was the outset of a network of researchers which have been devoting their time and talent to nanosciences and nanotechnology in Brazil.

O autor

MARCELO KNOBEL. Professor associado do Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW), da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Sua área de pesquisa engloba o estudo de materiais magnéticos nanoestruturados, publicou mais de 150 artigos científicos em revistas internacionais arbitradas. É pesquisador na “Rede Nacional de Materiais Nanoestruturados” do CNPq, e em outros projetos na área de nanociência e nanotecnologia; e, na área de divulgação científica, coordena o “Núcleo de Desenvolvimento da Criatividade” (Nudecri), da Unicamp.