

UMA INTRODUÇÃO SOBRE AS APLICAÇÕES E IMPACTOS DA NANOCIÊNCIA EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS

¹Rodrigo Yoshio Tamae; ²Moisés Ruiz Baumann; ^{1,3}Érika Cristina de Menezes Vieira Costa

1-Docente da Faculdade de Ciências Jurídicas e Gerenciais de Garça - FAEG/Garça-SP

2-Bacharel em Sistemas de Informação – FAEG/Garça-SP

3-Programa de Pós-graduação em Ciências Sôcias – Unesp – FFC/Marília-SP
rytamae@yahoo.com.br

RESUMO

A nanociência uma das áreas emergentes da ciência que compreende o domínio da manipulação de átomos e moléculas em nanoescala. O enfoque contextual deste trabalho é uma abordagem direcionada aos avanços na área da ciência computacional a estudantes e leigos que buscam conhecimentos introdutórios sobre o assunto.

Palavras-chave: Nanotecnologia e nanociência.

ABSTRACT

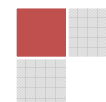
The nanoscience is one of the emergent science areas that encapsulates the domain of the manipulation of atoms and molecules in nanoscale. The contextual approach of this work is destined to the advances in the area of computational science to students and laypeople who search introductory knowledge on the subject.

Keywords: nanotechnology and nanoscience.

1 – INTRODUÇÃO

A necessidade atual da redução de tamanho e manipulação de componentes complexos, principalmente na eletrônica, associado às necessidades de produção a custos cada vez menores, levaram a ciência a desenvolver técnicas capazes de evoluir ao domínio da manipulação de átomos e moléculas, gerando uma revolução tecnológica sem precedentes.

A nanotecnologia resulta dos esforços de pesquisas das mais diversas áreas (como química, física, biologia, medicina, engenharia em geral e computação) com o objetivo de manipular materiais diversos em nanoescala. Entre os mais importantes produtos das nanotecnologias estão os materiais nanoestruturados, mais leves e resistentes, que deverão reduzir o consumo de combustíveis e o custo de viagens aeroespaciais. Estruturas biológicas nanoestruturadas poderão interagir diretamente com sistemas biológicos para investigar a eficácia de medicamentos e implantes ou a regeneração de tecidos. Estima-se que os nanocomputadores realizarão processamentos cerca de um milhão de vezes mais rápido do que os atuais computadores.



Um dos grandes desafios das nanotecnologias, em seu atual estágio de desenvolvimento, compreende o controle das características da matéria em nanoescala. À medida que se adquirem novos conhecimentos, busca-se vencer novos desafios, mas a maioria dos projetos ainda são restritos a atividades de pesquisa básicas.

Hoje, a nanotecnologia e nanociência andam juntas, e têm grande relevância no contexto de aprimoramento de processos e produtos, levando em consideração a melhoria dos materiais, não só no tamanho como também na praticidade, leveza e resistência.

2 – NANOCIÊNCIA E OS SISTEMAS COMPUTACIONAIS

A nanotecnologia já estava presente na Idade Média. A origem moderna dos estudos das nanotecnologias é atribuída ao físico Richard Feynman, que em seu discurso para a Sociedade de Física Americana, em 1959. Em 1974, Norio Taniguchi, pesquisador da Universidade de Tóquio, diferenciou a engenharia nos domínios da microescala, que compreende microtecnologias, de um novo domínio em submicroescala, que denominou *nanotecnologia*. A primeira publicação acadêmica sobre nanotecnologia surgiu em 1981. O artigo denominado “*Protein Design as a Pathway to Molecular Manufacturing*” (Projeto da Proteína com Foco à Manufatura Molecular) e foi publicado no jornal da Academia Nacional de Ciências dos EUA por Eric Drexler, que na época era professor da Universidade de Stanford, com o propósito de demonstrar a possibilidade de utilização da engenharia molecular para produzir estruturas moleculares artificiais (CMDMC, 2003).

O termo nanotecnologia molecular ou simplesmente nanotecnologia, compreende o controle da estrutura da matéria, pois permitem trabalhar em nível molecular, possibilitando criar estruturas com uma nova organização molecular. A premissa central baseia-se no fundamento de que quase toda estrutura quimicamente estável, que não é anulada pelas leis da física, pode ser construída (NANOTECH, 2006).

A área de nanotecnologia computacional envolve a modelagem e simulação de nanoestruturas complexas que futuramente poderão ser utilizadas na manufatura de computadores. Diversas pesquisas vêm sendo realizadas quanto a montagem de componentes eletrônicos, como transistores, a partir de nanotubos de carbono, por enquanto, considerada a matéria-prima fundamental para construção de nanocomponentes (SENAI, 2004).

Estima-se que a nanoeletrônica poderá revolucionar a informática e as tecnologias de comunicação, pois compreendem, entre outros, nanoprocessadores, sistemas de comunicação baseados em nanocomponentes eletrônicos, nanodispositivos para o armazenamento de informações e nanossensores. Os nanoprocessadores consumirão menos energia e aumentarão o processamento de informações em milhões de vezes. Os sistemas de comunicação baseados em nanocomponentes eletrônicos utilizarão altas frequências do espectro ótico, aumentando a largura da banda de transmissão em cerca de dez vezes. Os nanodispositivos para o armazenamento de informações, por sua vez, terão capacidade de armazenamento cerca de mil vezes maior do que a dos atuais dispositivos eletrônicos. Já os nanossensores permitirão coletar, processar e transmitir grandes quantidades de dados, com baixo consumo de energia (SENAI, 2004).

Assim, estima-se que, com bits estáveis nas dimensões nanométricas, tornar-se-á possível a construção de sistemas de memórias com uma densidade de 100.000 terabits por centímetro cúbico (SPANIER, 2006).

A Figura 1 ilustra de forma ampliada, a utilização da tecnologia nano na construção de chips, fabricados com a mesma técnica do silício dos computadores.

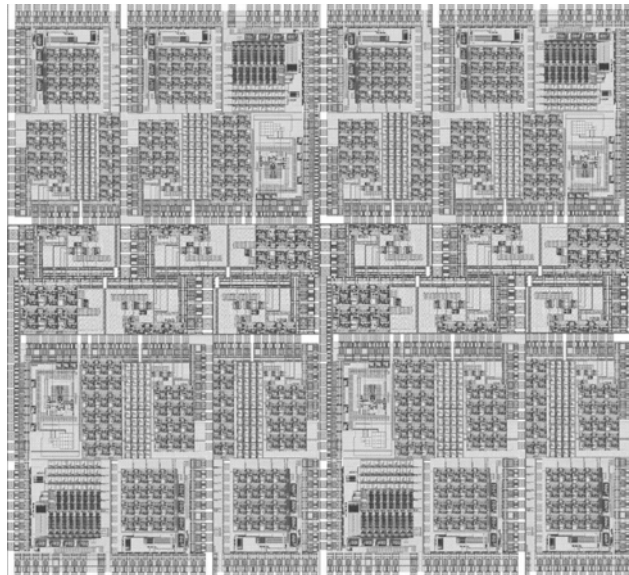


Figura 1 - Imagem de um circuito integrado ampliado 2400 vezes

Pode-se dizer que a nova medida dos microchips será similar ao tamanho de um grão de arroz. O microchip de 2 x 4 mm, com capacidade de 512 Kilobytes, foi desenvolvido em uma pesquisa que durou quatro anos pela Hewlett-Packard, de Bristol (Reino Unido). Além do mais, trata-se de um chip em que os dados podem

ser transmitidos por rede sem fio, a uma velocidade de 10 mbps. A Figura 2 mostra tal dispositivo que funciona sem a necessidade de recarga de baterias (BBC, 2006).

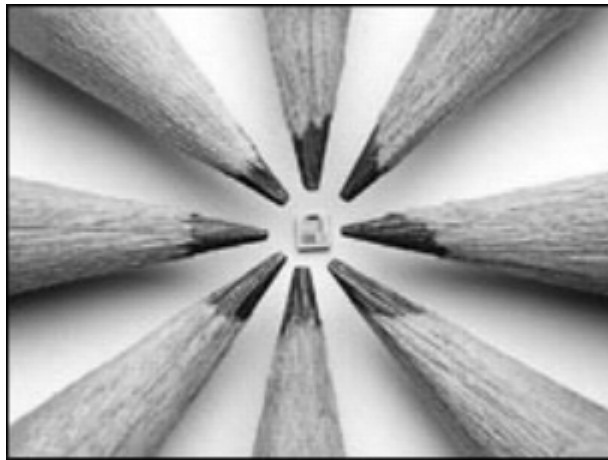


Figura 2 –O nanochip que contém memória, modem, antena e microprocessador.

A Figura 3 ilustra que a IBM construiu um chip com um único nanotubo de carbono, podendo-se ver o nanotubo na ampliação, no alto, à direita. Integrando todo o circuito ao redor de um único nanotubo, os cientistas observaram velocidades quase um milhão de vezes mais rápidas do que os circuitos demonstrados anteriormente, que utilizam vários nanotubos. Mas não rápido o suficiente ainda para superar os chips atuais.

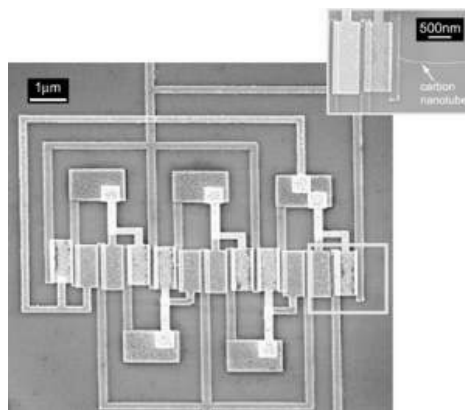


Figura 3 – Nanochip de nanotubos de carbono

Pesquisadores da IBM, trabalhando em conjunto com colegas de duas universidades norte-americanas, conseguiram construir o primeiro circuito integrado completo ao redor de uma única molécula de nanotubo de carbono. Ao invés de ser construído a partir da conexão de diversos componentes construídos individualmente, o novo circuito integrado foi inteiramente construído ao redor de uma única molécula, com técnicas tradicionais de fabricação de chips. O chip é um oscilador em anel, possibilitando aos pesquisadores uma boa indicação do

desempenho de novas tecnologias quando elas forem integradas em chips completos.

Um outro problema que a nanotecnologia pode resolver é dissipação do calor gerado pelos microprocessadores mais modernos, pois um chip de última geração aquece tanto quanto uma antiga lâmpada incandescente de 100 watts. Cientistas da Universidade Purdue, através da equipe do professor Timothy Fisher, acreditam que tal problema pode ser minimizado com a utilização de nanotubos de carbono, através de minúsculas folhas de carbono enroladas, com apenas um átomo de espessura, possuindo uma condutividade térmica e elétrica incomparável (FISHER, 2006).

Quanto a novas matérias-primas, destaca-se o grafeno, um filme de carbono ultrafino. Mesmo sendo recente, o grafeno é um dos materiais mais cotados para substituir o silício na fabricação dos chips de computador no futuro, além dos próprios nanotubos, por ser de obtenção barata (SKIRTACH, 2006).

O grafeno tem uma vantagem sobre o silício de funcionar melhor quanto menor a folha. Apesar de ser feito apenas de carbono, o material se comporta como um metal, conduzindo eletricidade virtualmente sem perdas (ÂNGELO, 2006).

Apesar de tudo isso, não existe um elemento básico para a construção de componentes nanoeletrônicos que desempenhe o mesmo papel do transistor na microeletrônica. Ainda não se concebeu uma arquitetura padrão para o processamento de dados, ao mesmo tempo que tecnologias para a produção em massa de componentes nanoeletrônicos não foram estabelecidas.

3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que existem várias possibilidades de aumentar o volume de aplicações no setor de informática, como o aprimoramento dos componentes eletrônicos, chips, placas e demais componentes utilizados em sistemas computacionais com o uso da nanociência. Ainda mantendo o foco nas arquiteturas computacionais, pode-se dizer que, por enquanto, os nanotubos de carbono correspondem ao principal elemento que torna tudo possível, desde a criação de novos tipos de memória até melhores e mais rápidos processadores, não se esquecendo, no entanto, da possível adoção do grafeno em relação aos nanotubos de carbono.

Um dos possíveis problemas de impacto considerável é a poluição que pode ser gerada por nanomateriais e seus resíduos. Este tipo de poluição, formada por nanopartículas, pode entrar nas células de animais e vegetais e, como a maioria

destes poluentes não existe na natureza, podem causar danos ainda desconhecidos.

De um modo geral, ressalta-se o investimento em pesquisas com a nanotecnologia que deve ser feito em nosso país porque a indústria brasileira poderá competir com o mercado internacional com produtos inovadores e aprimorados, fazendo com que o conteúdo tecnológico dos produtos ofertados pela indústria brasileira cresça substancialmente nos próximos anos e levando a força de trabalho do país a receber um nível de educação em ciência e tecnologia muito mais elevado do que os são oferecidos atualmente.

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÂNGELO, C. **Pesquisa em nanopartículas** (2006). In: A TRIBUNA NET – Folhapress. Disponível em: <http://www.tribunanet.com/home/site/ver/?id=36259>. Acesso em: 13 Set. 2006.

BBC – Canal científico da Unicamp. **Pesquisa de nanoescala** (2006)

Disponível em:

http://lqes.iqm.unicamp.br/canal_cientifico/lqes_news/lqes_news_cit/lqes_news_2006/lqes_news_novidades_845.html. Acesso em 22 Set. 2006.

CMDMC - Centro Multidisciplinar de Desenvolvimento de Materiais Cerâmicos.

Pesquisa em Nanotecnologia (2003). Disponível em:

<http://www.cmdmc.com.br/pesquisa/nanotecnologia/>. Acesso em: 13 Nov. 2006.

FISHER, T.S. **Interface de temperatura de materiais com carbono**. (2006). In: - International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol.: Volume 49, Issues 9-10 Pages 1658-1666, DOI: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2005.09.039. Acesso em: 13 Out. 2006.

NANOTECEXPO – II Feira e Congresso Internacional de Nanotecnologia (2006)

Notas de evento. Visita efetuada em 07 de nov. 2006

SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Nacional).

Nanotecnologias. – Brasília: SENAI/DN, 47p. (Série Ocupações Emergentes, 1) ISBN: 85-7519-106-3, 2004.

SPANIER, J.E. **Nano Letters**. In: *Ferroelectric Phase Transition in Individual Single-Crystalline BaTiO₃ Nanowires* (2006), Vol.: 6 (4), 735-739, 2006. 10.1021, DOI: 10.1021/nl052538e. Acesso em: 01 Out. 2006.

SKIRTACH, A.G. **Laser - Liberação induzida de materiais** (2006)

Vol.: Volume 118, Issue 28, Pages: 4728-4733. Acesso em: 20 Set. 2006.