

Nanorrobôs: médicos quase invisíveis

Conheça a nanomedicina, tecnologia que desenvolve aparelhos microscópicos para diagnosticar e tratar doenças de quase todos os tipos, inclusive aids e câncer

JONES ROSSI

A medicina está prestes a dar um salto tão grande quanto a descoberta da penicilina, no século passado. Na verdade é tão grande que, se for concretizado, tornará a própria penicilina (e a maioria dos remédios atuais) desnecessários. E, no entanto, este avanço gigantesco está apoiado justamente em máquinas mil vez menores que a espessura de um fio de cabelo. São os nanorrobôs, estruturas que vão agir dentro do organismo, combatendo doenças e reparando células. "A Nanotecnologia será capaz de curar doenças como AIDS e câncer", afirmou em entrevista ao *IT* o físico norte-americano Robert A. Freitas.

Autor do livro *Nanomedicine* e um dos principais estudiosos da área, ele estima que em cinco anos os primeiros nanorrobôs já estarão

em pleno funcionamento. E, em 20 anos, as máquinas mais complexas, que efetivamente atuarão clinicamente. Do tamanho de moléculas, os nanorrobôs serão uma espécie de faz-tudo dentro do corpo. As reduzidas dimensões permitirão que destruam micróbios, células cancerosas, desobstruam artérias e monitorem os órgãos permanentemente "Poderemos corrigir até os defeitos que nos fazem envelhecer."

Se tudo ocorrer como prevê o físico, a expectativa de vida voltará a crescer em ritmo acelerado, como no início do século passado. Por milhares de anos, a duração média de vida da espécie humana esteve na casa dos 40 anos. A despeito das duas guerras mundiais que mataram milhões de pessoas, o aumento da produção de alimentos, melhorias em saneamento básico e a evolução da medicina fizeram com

que os seres humanos ganhassem em média 30 anos a mais de vida até o final do século 20. Com a banalização de terapias como troca de cromossomos defeituosos e o conserto de células danificadas, a

**Será possível
destruir micróbios,
células cancerosas,
desobstruir artérias
e monitorar
permanentemente
todo o corpo**

média de expectativa de vida – que cresce 2,3 anos por década – passará a crescer a taxas de 10 anos por década. Será comum passar dos 100 anos de idade,

Tornar real este atraente enredo de ficção científica – pelo menos por enquanto – é o grande desafio de cientistas. Nos Estados Unidos, o presidente George Bush já liberou US\$ 3,7 milhões para pesquisa e desenvolvimento na área. O Brasil não dispõe de tanto dinheiro, mas está bastante adiantado no setor de programas para computadores que simulam o funcionamento de nanorrobôs.

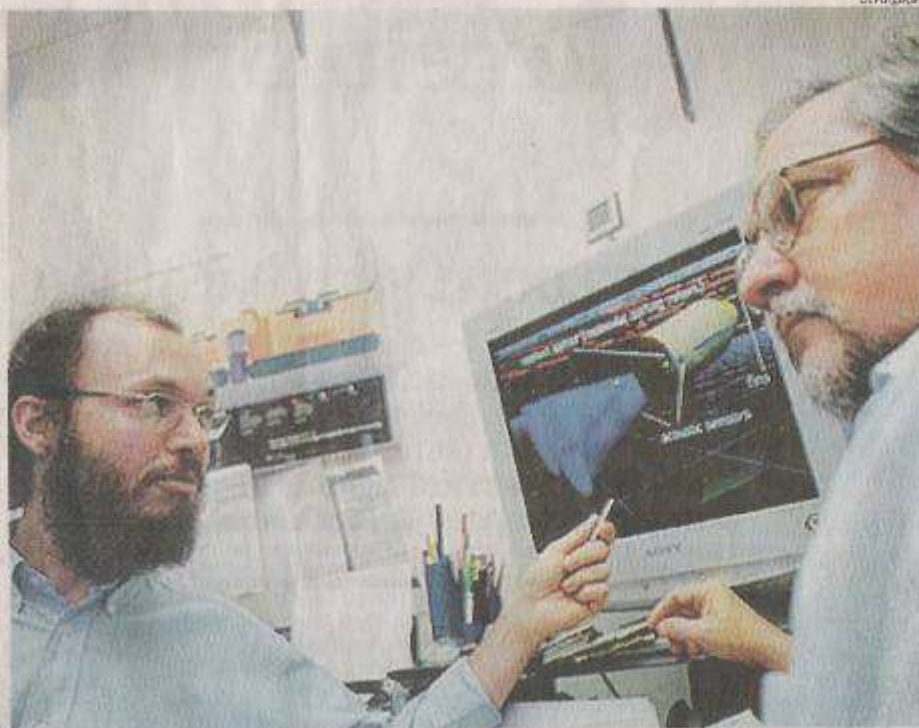
Participação nacional

Adriano Cavalcanti, aluno de doutorado da Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação da Unicamp, desenvolveu um programa de controle e desenho de nanorrobôs. Segundo ele, existem dois pontos a serem superados para que a nanomedicina seja implanta-

da. "A produção em larga escala e o desenvolvimento de técnicas eficazes de controle de operação".

Quando estes problemas forem resolvidos, outros virão à tona. Países pobres serão excluídos dos benefícios da nanomedicina? Cavalcanti acha que não. "Como toda tecnologia recente, você terá igualmente um processo de barateamento e popularização de forma gradativa", afirma.

Outra questão são os testes em seres humanos. Por enquanto, é impossível saber com certeza como eles atuarão dentro dos nossos organismos, apesar dos programas simuladores. A expectativa é enorme. Se der tudo certo, a humanidade viverá mais e melhor; doenças incuráveis como a AIDS serão desconhecidas daqui a duas ou três gerações. Uma revolução visível apenas no microscópio.



Adriano Cavalcanti, que desenvolveu um programa de controle e desenho de nanorrobôs, e o professor Luiz Kretly, da Unicamp

Tecnologia a 1 dólar o quilo

O físico norte-americano Robert A. Freitas Jr. é um dos maiores especialistas em nanomedicina do mundo. Escreveu *Nanomedicine* (inédito no Brasil), o primeiro e um dos mais completos livros sobre o assunto. Entusiasta da nova tecnologia, acha que ela poderá curar o câncer e até a AIDS.



“Máquinas moleculares começarão a fazer parte da prática médica lá pelo ano 2020. A primeira geração de nanorrobôs deve surgir em 5 anos”,

ROBERT A. FREITAS JR.,
físico americano

Confira abaixo a entrevista que o físico concedeu ao *Sua Vida*.

Jornal da Tarde – Em que área da medicina a nanotecnologia será mais útil?

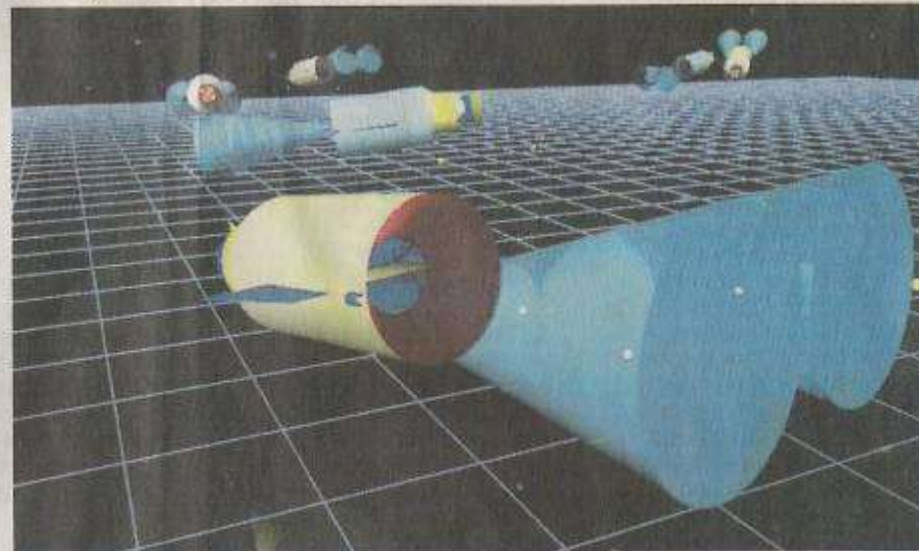
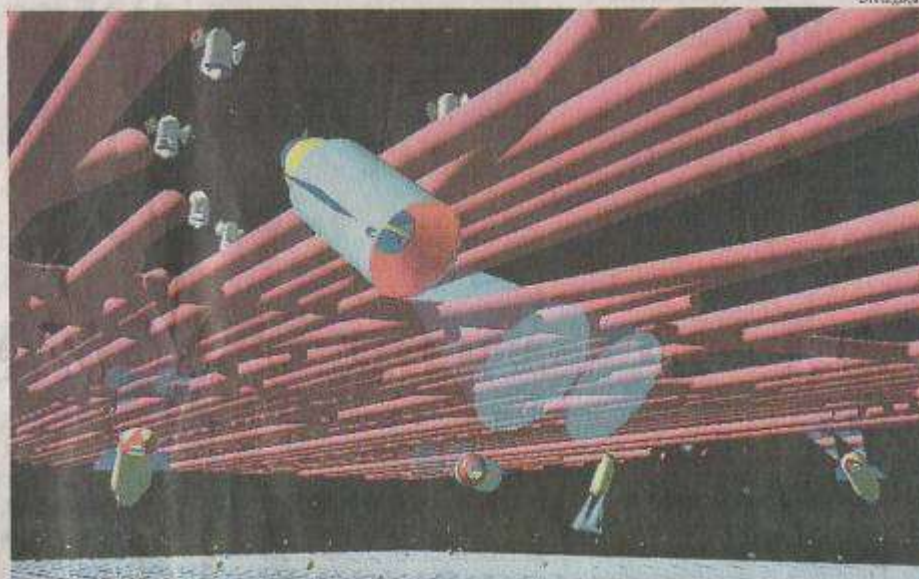
Robert A. Freitas Jr. – A Nanotecnologia não será apenas capaz de curar algumas doenças como AIDS e câncer, mas também ajudará a preveni-las. Com a possibilidade de fazer terapia de troca de cromossomos, reparo de células, etc., poderemos corrigir qualquer dano às células. Também seremos capazes de monitorar continuamente o corpo humano (ou pelo menos regularmente) e descobrir doenças ou células que estejam funcionando mal logo no início, permitindo correções quase automáticas.

Em quanto tempo a nanomedicina se tornará realidade?

Máquinas moleculares começarão a fazer parte da prática médica lá pelo ano 2020. Mais especificamente: a primeira geração de nanorrobôs deve surgir em 5 anos e os mais complexos, em 15 ou 20 anos.

Qual será o custo dos nanorrobôs? Hospitais de países do Terceiro Mundo terão condições de usá-los?

Absolutamente, sim. No começo, como toda tecnologia nova, as primeiras versões serão relativamente caras e somente países e pessoas ricas terão recursos suficientes para usufruir delas. Se as máquinas tiverem capacidade de se auto-reproduzir os custos serão incrivelmente baixos, perto de US\$ 1 por quilo. Contudo, mesmo que no futuro os nanorrobôs médicos custem US\$ 1 mil por quilo, mais ou menos o mesmo que custam hoje os laptops mais poderosos, pouco mais de que algumas gramas (ou seja, poucos dólares) serão utilizados para a terapêutica. No futuro, com a reciclagem de partes dos nanorrobôs, estes custos devem cair ainda mais.



Com a nanotecnologia, será possível monitorar continuamente o corpo humano