

PUBLICAÇÃO SOBRE NANOTECNOLOGIA

TEMA: NA PONTA DA AGULHA

Edilson Gomes de Lima - E-mail: nanotecnologia@outlook.com.br

Disciplina: engenharia mecânica – Autor: Edilson Gomes de Lima

Nome da organização: Ibero-Americano, Brazil

Todos os direitos reservados ao autor – C2014

Abstract: This paper gives you an important and fast demonstration for a nanotechnology topic for better comprehension about nanoscience's. It is including just basic information about only a nanotechnology topic just as scientific disclosure. The present basic work is a model to students for deeper work. This paper is an abstract idea for initial student's research as a brief. The present document gives you an initial and introductory preparation as a simple template. Therefore, this paper will demonstrate the famous theory presented by Feynman physics about the possibility to written of the entire books of all libraries of the world in the tip of a needle. A task for miniaturization engineer.

Keyword: Nanotechnology, physic, mathematic, chemistry.

1. Introdução

Este artigo demonstrará a famosa teoria apresentada pelo físico Feynman sobre a possibilidade de escrever todos os livros do mundo na ponta de uma agulha. Um caso de engenharia de miniaturização. Desta forma este texto remete às palavras de Richard Feynman sobre a exemplificação da agulha para demonstração de seus novos conceitos em física teórica, que pretendia alocar todos os volumes de livros de todas as bibliotecas do mundo na ponta de uma agulha. Passaram-se várias décadas após suas palavras, mas até o momento não há uma confirmação a este feito ainda! A questão sempre foi: Alocar toda uma biblioteca na ponta de uma agulha seria uma pretensão exagerada, apenas ficção ou algo realmente tangível e acessível às ciências? Como ainda não chegamos a este ponto, ao menos poderíamos alocar no papel uma descrição bem simples, sobre o tamanho que este feito representaria, e assim o deixar mais claro em nossa mente. Para dimensionarmos onde estamos e onde poderíamos chegar, nem que seja em teoria primeiramente. Definir estas coisas mais simples, como a ponta da agulha, é importante para se definir um início. Como poderemos observar com esta aparente descrição do problema, chegamos a algumas conclusões preliminares, como o limite das técnicas de litografia, do SPM *scanning probe microscopy* e dos nanoscópios atuais, assim como da indisponibilidade de uma ferramenta ou equipamento, que seja capaz de alcançar dimensionais na casa dos angströms ou bem abaixo dos picômetros, além dos limites das ligações químicas, e conseqüentemente os meandros da instabilidade dos elétrons. Como é observável, realizar uma escrita nessa dimensão não é como jogar tinta em uma superfície,

menos ainda criar pixels e os dotar de cores que mudam com impulsos elétricos. Porém, considerando os pontos quânticos, ou mesmo os elétrons e sua carga elétrica e instabilidade possível e geradora de fótons, talvez esteja neste caso um exemplo para a solução total ou parcial a este problema. Algo que a física em suas bases teóricas e conceituais profundas conhece bem, como a fotônica.

É importante considerar, inclusive que além da impressão, se é que este seria o nome, seria preciso acessar esses dados e os apresentar em algum meio. Embora este artigo trate de temas técnicos científicos o mesmo não passou por experimentação, e nem prática, sendo apenas uma apresentação teórica e simplória sobre o assunto, e não pretende zerar o assunto. No entanto é importante para apresentar em poucas páginas o assunto de forma concisa e deixar o leitor a par do assunto, e assim complementando seus conhecimentos na área.

2. A solução

Ao invés de usarmos tinta, poderíamos usar combinações precisas e altamente condensadas. Para isso, a teoria nos apresenta casos, como a condensação de informação presente no DNA e a informática com a linguagem decimal binária, além de algumas teorias matemáticas de condensação e combinação de dados e informação, talvez ainda mais poderosa. Além da fotônica que poderia incluir os fótons em condensação, leitura e transporte de dados e informação.

3. Uma nota

O caso não é fazer passar um camelo pelo buraco da agulha, mas uma técnica precisa ao qual alta tecnologia será capaz de escrever em espaços ínfimos. E por essa tecnologia uma nova indústria tomará forma espontânea e gradualmente produtos inimagináveis tomarão forma.

4. Definição

A agulha é uma peça de metal, normalmente inoxidável e ainda porosa devido às limitações dos processos de fabricação atuais. O caso das falhas superficiais poderá ser resolvido com técnicas de recobrimento nanotecnológico, pelo qual a cobertura, semelhante à galvanização será aderida a superfície pelos elétrons, recobrando as falhas no metal. O que representará menos dor na penetração de uma agulha médica. O material normalmente é um composto de Ni-Cr polido.

5. Enredo

A escrita na ponta de uma agulha é dependente dos limites impostos pelas tecnologias disponíveis, como a litografia que apresenta o limite de alguns nanômetros, e pela síntese de química fluida ou síntese mecânica, assim como pela área superficial da ponta da agulha e da forma ao qual será escrita, ou seja, se ao invés de escrita direta com símbolos, for usado códigos especiais compactos e outros meios de forma a reduzir o espaço usado, há um caminho promissor nisso.

6. Ciência e tecnologia

Há uma enorme conjuntura de ciências disponíveis para serem pensadas em relação a este assunto, tal qual a possibilidade de uso das técnicas de síntese para este fim, com uma cinética química refinada e com blocos previamente construídos, haveria uma possibilidade de construção real deste feito. Matematicamente é viável, mas na prática envolve uma série de assuntos interdisciplinares que são limitados pelas tecnologias disponíveis.



Imagem 1.1.1 Área superficial de vinil – Trilha: $\sim 50 \mu\text{m}$.
Fazendo uso de microscopia óptica.

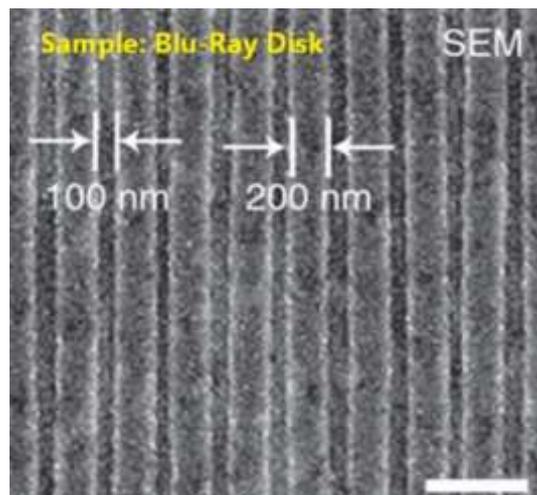


Imagem 1.1.2 – LKO C2012 Área superficial de CD – trilhas $\Delta 100\text{-}200 \text{ nm}$. Usando micronanoscópio SEM.

Um dos primeiros casos para este feito foi realizado pela IBM quando escreveu seu logotipo com átomos em 1989. Desde então se procura o domínio das forças intermoleculares e estudos em quântica e física supramolecular.

7. Cálculo básico:

Pensando em bits de computadores, temos um cálculo realizado por Lobo. Rui Filipe, com adaptação, conforme segue:

Convertendo cada letra em seis bits.

Dez milhões de livros resulta: 10^{15} bits.

Um cubo com cinco átomos de aresta para cada bit.

Seriam necessários: 125 átomos por bit, ou $1,25 \cdot 10^{17}$ átomos.

Resultando no total um volume de $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^3$

Convertendo resulta em $\varnothing 0,14\text{mm}$.

Como medido com paquímetro, a agulha deste artigo media $\varnothing 1\text{mm}$ Uma agulha de ponta grossa se comparada a outras. Mesmo assim sobraria $\varnothing 0,86\text{mm}$.

8. Sobre o material

Em geral as agulhas são produzidas em material austenítico ou martensítico, conhecidos comercialmente como INOX uma liga Cr-Ni cromo níquel. Essas ligas obedecem a um padrão segundo a ASTM para vários produtos, mas não para agulhas, as agulhas medicinais seguem normas e procedimentos de normas regulamentadoras de saúde de cada país, porém, podemos visualizar a composição média do material INOX, o qual modifica em porcentagens de cada composição. A austenita possui como característica a maleabilidade e pode ser transformada em martensita por tempera A martensita possui como característica a dureza que pode ser visualizada no diagrama de fases. Quando falamos em INOX Cr-Ni a composição química é próxima ao que segue, material vs. porcentagem da composição entre:

Composição química normal de um material tipo INOX.

Carbono: 0,14-0,20	Manganês: 0,60-0,95	Silício: 0,15-0,35
Níquel: 0,35-0,75	Crômio: 0,35-0,65	Molibdênio: 0,15-0,25

Temos assim um parâmetro para materiais na aquisição de uma agulha de inox

9. Uma visualização nas agulhas:

Outro conjunto de tecnologias inovadoras que é necessário serem descritas é a física supramolecular, e a física quântica. Disciplinas de alta densidade com muitas teorias relacionadas a este assunto.

Essas novas ciências contemplem inclusive todas as tecnologias mais modernas.

Veja as imagens a seguir 1.1.3 e 1.1.4 podemos assim notar uma agulha e o detalhe de sua ponta.



Imagem 1.1.3 Coletada pelo autor com microscopia óptica – Detalhe aproximado da ponta de uma agulha. A ponta mede: $\sim \varnothing 1$ mm. Agulha de 6 cm de comprimento.

Importante notar que quando falamos em agulhas, estas podem ser de uso medicinal, como uso industrial ou uso residencial para costura. Assim como nanotubos, como nanoagulhas. No caso da imagem acima é uma agulha de costura simples. As agulhas em geral seguem normas de fabricação para qualidade e dimensional. No caso das agulhas medicinais dentro das fronteiras do Brasil é a ANVISA que regula. Porém, como foi notada há uma discrepância entre dimensionais entre as normas nos mais variados países, foi adotada uma média para definir a ponta da agulha deste nosso exemplo, como sendo: $\sim \varnothing 1000$ μm (valor estimado para o diâmetro), medidas metrológicas mais precisas necessitam de equipamento que não estava disponível no momento. A este caso poderíamos adicionar um laudo de laboratório de metalografia para medição de vários tipos de agulhas encontrada no mercado, mas de momento, basta este texto introdutório, ao qual é o objetivo, apenas descrever basicamente o caso. Outro caso a notarmos seria a forma para alocar essas informações na ponta de uma agulha! Há a síntese química, a litografia a síntese controlada mecanicamente, tudo com métodos computacionais como sistema supervisor, ainda em teoria.

10. Conclusão

Como podemos notar neste artigo, a realização real e concreta deste feito ainda requer um longo caminho, envolvendo várias disciplinas, ao quais embora teorias comprovem essa possibilidade, as limitações tecnológicas deixam claro que ainda não é possível. A litografia é limitada, a síntese química, química fluida ou síntese mecânica ainda requer estudo mais avançado das moléculas e átomos e suas interações. O controle energético dos átomos e

moléculas requerem equipamentos de alta capacidade. Resta então a esperança dos nanoscópios e seu poder de ampliação aumentado para que possamos então desenvolver uma engrenagem suficiente, tal como uma roda dentada ou os picomotores, que faça nossos equipamentos alcançarem esses dimensionais escalarmente, e nos permita controlar inclusive as áreas quânticas. A engenharia de miniaturização caminha a este ponto de precisão. Com este conhecimento básico visualizado neste artigo, podemos notar que se esta teoria da agulha for cumprida, definitivamente, muito poucas de outras teorias, e até das ficções serão nada além de novos feitos básicos da nanotecnologia. O fato é que apenas a ideia inicial de expor uma suposta alocação de alta densidade de dados e informação na ponta de um alfinete ou agulha já movimentou centenas de milhares de conceitos, teorias, ciências e tecnologias. Fica claro a importância de conceitos não padrões e fora do estabelecido. Passadas várias décadas desde o pronunciamento dessa possibilidade, um progresso enorme já ocorreu, em especial nas memórias computacionais de alta densidade. Como a nanotecnologia irá angariar uma parte da engenharia de hardwares nas próximas décadas, fará uso de moléculas e átomos para condensação de dados e informações. Não tardará o momento histórico ao qual veremos o feito, exatamente como aquele grande físico descreveu, e o caminho está em uma remodelagem na arquitetura de hardwares pela nanotecnologia.

11. Referência

- [1]. The value of science - Richar P. Feyman - A public address given at the 1955 autumn meeting of the National Academy of Sciences. C1955.
- [2]. Adventures of a Curious Character - by Richard P. Feynman C1956.
- [3]. A life of many paths - Dennis Silverman C2012
- [4]. The Character of Physical Law - Richard Feynman C1960.