

PUBLICAÇÃO SOBRE NANOTECNOLOGIA

TEMA: MICRO-NANOSCÓPIA

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

Disciplina: engenharia mecânica – Autor: Edilson Gomes de Lima

Nome da organização: Ibero-Americano, Brazil
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's 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. It will be possible one day we have nanoscopes at the reach level of AFM, STM and SPM, as a desktop! It's necessary to be any wizard to perceive that this prevision is possible completely and less to understand the impacts and improvements in the knowledge and teaching in general. Just notice the case of a student that after class of biology, chemistry or any other receives of teacher homework to do and deliver again. He or she go to home and turn on your computer, get the necessary books too, and finalize the theories. After all turn on you're the desktops like printer, scanners and too the nanoscope. And with this can verify if gives the question about the allotropic formation is true really in determined material. So on, can get images of the structure in real time or in time of scanner works, and with this pictures could enrich its homework as soon as your knowledgement. Although it seems like a futuristic prevision or same just fiction, by theories it's perfectly possible in some years. And in this article we will discuss about this equipment, the nanoscope with its description not totally complete, but really significant. We pretend with this discussion elevate the idea and possibility in make the nanoscope a mere desktop.

Keywords: Microscopy, nanoscopy, nanotechnology and biotechnology.

1. Resumo

A questão levantada neste artigo é sobre a apresentação para uma democratização da micro-nanoscopia. Será um dia possível termos nanoscópios de alcance AFM, STM e SPM a nível desktop! De fato, já é possível algo ainda mais acessível, como os micro-nanoscópios virtuais, acessados via remota, porém, com muita limitação, e para uma melhoria seria necessário uma ampliação enorme das bibliotecas disponíveis dos materiais conhecidos, incluindo os estudos avançados em ciências de materiais e biologia. Não é preciso ser nenhum mago ou realizar previsão futura para saber os impactos em melhoria no conhecimento e ensino em geral. Basta pensar em um estudante que após sua aula de biologia ou química, recebe uma tarefa para casa para entrega, e em sua casa fazer o uso do computador normalmente para obter informações teorias, assim como os livros, e em seguida ligar um de seus micro-nanoscópios a nível desktops ou virtuais, que além de scanner e impressora terá inclusive um nanoscópio. E assim verificar se o formato alotrópico dito pelo professor que determinado material possui é de fato compatível com a realidade. E desta forma obtém com seu próprio nanoscópio imagens para anexar ao seu trabalho. Enriquecendo ambos o trabalho e seu aprendizado. Embora uma previsão futurística, nada impede que isso seja possível em alguns anos. E neste artigo há a descrição de um nanoscópio de forma a demonstrar que essa tecnologia é perfeitamente viável de se tornar popularizada, como um produto a mais para turbinar os computadores pessoais na forma de desktop.

2. Definição

a - Já há técnicas para tocar os átomos, ou seja, com equipamentos sensíveis, fios de eletricidade funcionam como rugosímetro, no caso com o uso de ponteiros cantilever (viga em balanço). O caso do cantilever é semelhante ao braço com agulha dos leitores de vinil. Os braços do aparelho usam cristal piezoelétrico, este cristal após a leitura da agulha na superfície do vinil, como um rugosímetro, no sistema do sistema há a conversão da pressão ou piezo para impulsos elétricos pelo movimento em sua estrutura dos átomos. A agulha precisamente alocada nesse cristal recebe os estímulos ao qual são emitidos a uma memória no hardware, para ser interpretada por um sistema, o computador define os estímulos elétricos necessários.

b - AFM: usa o fenômeno do tunelamento na ponteira do cantilever, que além da corrente de tunelamento, também analisa vibrações e efeitos de deslocamento devido as irregularidades da superfície analisada. Toda essa informação é interpretada por um software moderno, e como por renderização a imagem recebe uma textura ao qual a qualidade somente depende do operador.

c- STM: Na IBM duas técnicas apenas, em 1982 com agulha metálica unida a um cristal piezoelétrico foi usada como uma espécie de rugosímetro, para sondar superfícies condutoras por meio de correntes elétricas da ordem dos $\sim eV$. Essa corrente começa a fluir quando as distâncias próximas entre a ponteira e o objeto ficam próximas. Há um fenômeno físico neste caso. Quando a distância entre a aproximação entra na escala nanométrica ocorre o fenômeno de tunelamento, no qual apesar de ainda haver um espaço entre a agulha e o objeto no tunelamento os elétrons conseguem vencer a distância do espaço vazio. Esse fenômeno de tunelamento ocorre entre a ponta da sonda e a superfície no espaço que sobra. Neste espaço é formado uma espécie de túnel, e assim se adentra na área quântica. Fenômeno inclusive de natureza ondulatória do elétron. E a medida da corrente de tunelamento, os pesquisadores conseguiram uma imagem de superfície com resolução atômica, o STM.

3. Por uma democratização dos nanoscópios

O autor lançou uma questão por meio de seus blogs e entre o meio industrial da área uma questão! Uma questão para criar um nanoscópio a nível Desktop por: $\sim \$1000USA!$ O fato de expor o valor em $\$1000$ USA significa uma referência, um valor apenas simbólico! E nada além. Pode ser maior, inicialmente, como $\$8000$, ou próximo. Já fará diferença enorme ao alcance de muitos por meio de escolas técnicas, se comparado aos valores atuais que giram em torno dos $\$20,000$ USA, $\$30,000$, $\$100,000$ até os milhões para aplicações industriais. Valores bem acessíveis já na atualidade para empresas e instituições. Porém, esses valores podem ser ínfimos caso os micro-nanoscópios sejam virtuais com uma biblioteca de ampla capacidade de dados e informação, para coleta de micrografias e para estudos gerais, assim como para estudos científicos de alto nível.

4. Ciência e tecnologia

O microscópio AFM usa a técnica semelhante ao braille, porém ao invés dos dedos para sentir a superfície, usa sondas como a *cantilever* ou viga em balanço, para ler a superfície de um material realizando um escaneamento ou varredura, ao qual cada avanço na direção x, y ou z, em precisão de nanômetros. A dimensão nesta área é a mesma encontrada na régua do espectro de luz visível em sua faixa de comprimento de onda característico de alguns nanômetros. É neste dimensional que ocorre uma quebra de escopo que limita a óptica de alcançar por este dimensional. Para alcançar esse dimensional os recursos ópticos precisam de dispositivos complementares. A microscopia AFM que é baseada em laser e o efeito Compton refletem sobre uma ponteira e lê seus movimentos nanométricos. A sonda ou *cantilever* ou viga em balanço, realiza a leitura da superfície por escaneamento (tipo rugosímetro) e os cálculos envolvem o famoso RMS (*roughness mean square*), porém além da superfície a sonda capta mais informações que serão interpretadas pelo software. Indicam as moléculas depositadas, a natureza do material, sua homogeneidade, propriedades elétricas, magnéticas e dimensionais. Com ajustes e adaptações é possível inclusive, com uso de técnica físico-química nas sondas realizar trabalhos analíticos diversos. Entre os quais é possível realizar análises de alto valor em ciências de materiais. Estudos de degradação e comportamento de materiais quando combinados, e outros testes analíticos, como a decomposição atômica. As ponteiras de nanoscópios AFM já foram adaptadas inclusive para escrita atômica, ou seja, usando como tinta os átomos e moléculas, por meio de técnicas de arraste e deposição na poça onda partícula, ou dualidade onda-partícula das superfícies metálicas em análise. Os nanoscópios ao nível de desktops poderá se tornar tão disponível quanto às teorias indicam, passando para o mundo uma ferramenta elevada no qual as teorias já antigas em boa parte tomarão forma. Outro meio igualmente importante seria instituição particular e o governo disponibilizar instrumentações de alto custo via on-line mediante taxa para análise particular.

5. Detalhamento

Outro conjunto de tecnologias inovadoras que é necessário serem descritas refere-se aos componentes e acessórios para os microscópios e nanoscópios, ao qual por motivo de limitação espaço neste trabalho não serão inseridos, mas informado que os mesmos normalmente acompanham essas instrumentações quando adquiridas. Algumas últimas questões sobre este assunto contemplam:

1. Qual o nível de uso do nanoscópio? Laboratório, pesquisa, educacional ou industrial? Há algum em projeto, como STM, AFM, SPM ou Óptico?
2. Qual será o tipo de material examinado pelo nanoscópio?
3. Qual será o tamanho padronizado das amostras?
4. Haverá necessidade de exame de líquido?
5. O nanoscópio necessitará possuir capacidade de imagem de fase?
6. O nanoscópio necessita de aplicações com módulos para uso como condutor, tipo AFM com: CAFM, SCM, SSRM ou TUNA?
7. A instalação do mesmo será em um local de concreto sem vibrações ou com vibrações?

8. Há ruídos no local de instalação?
9. Há próximo ao local de instalação autopista, tráfego intenso, passagem de trens ou aviões?
10. A energia local é compatível com a especificação?
11. Os responsáveis pela manipulação dos nanoscópios tem experiência ou terão treinamento?
12. Quantas pessoas terão acesso ao equipamento? Todas serão treinadas?
13. Já possui o local de instalação limpo, e com assepsia?

NOTA: *Continuar tratando a microscopia, nanoscopia, e os equipamentos de força atômica e demais como uma tecnologia alienígena ou manter o acesso a essa tecnologia inacessível não é algo produtivo! Cursos teóricos de microscopia e nanoscopia são algo realmente possível a qualquer instituição, embora seja quase impossível alcançar a excelência. Já que os cursos existentes apenas focam em mercados já consolidados e prontos em nível de operação e execução, diante das novas concorrências ficará para trás quem manter esse conceito. Quando digo que na atualidade qualquer instituição técnica com boa vontade pode incluir em sua grade cursos de micro-nanoscopia, independente do investimento e de recursos é simplesmente pelo fato de que já existe na internet micro-nanoscópios virtuais, ideais para ensino. Basta o professor indicar os links, explicar em sala e realizar tarefas com micro-nanoscópios reais, porém em modelos virtualizados. A ampliação da biblioteca desses micro-nanoscópios se dará com o tempo e com possíveis consórcios entre universidades. Um dia teremos micro-nanoscópios completos, e inclusive Universidades poderão terceirizar análises, solicitando a compra ou venda de análises específicas. Há muito mercado e possibilidades nessa área.*

6. Descrição e Lista de material

A microscopia – fotoisomerização usando diferença de comprimento de onda de irradiação. Através da aplicação da luz. Deslocamentos a dimensões atômicas são usadas em microscópios tipo varredura de sonda AFM, STM, por meio de movimentos. Agora há grande possibilidade de aplicação do uso fotônico e óptico, em microscópio e em diversas aplicações, tecnológicas como para nanomotores no qual a própria estrutura será auto movimentável ou autodinâmica com essa capacidade, além de poderem ser auto magnéticos, autossustentáveis e auto conectados.

- Projeto nanoscópio – popular. AFM/SPM/AFT/STM – A seguir uma lista básica necessária para o projeto de um nanoscópio - Lista básica de material necessário:

Tabela 1.1.1 – Tabela contemplando os materiais necessários para o projeto:

| • Estrutura | • Equipamentos |
|---|--------------------------------------|
| 1. Tubo para laser com flange INOX | 11. Joystick |
| 2. Base da chapa para laser com estação | 12. Laser com support flange |
| 3. Parafuso e prensa tubo | 13. Deletar photodiode |
| 4. Caixa amarela | 14. Piezo power supply switch |
| 5. Parafusos de maior precisão – mesa. | 15. NI |
| 6. Mesa com furos | 16. Laser diode power supply |
| 7. Placa de circuito impresso | 17. Support para detector photodiode |
| | 18. Picomotor |
| | 19. Scanner piezo disk |
| | 20. Offset post |
| | 21. Piezo power supply |
| | 22. Support para piezo power |
| | 23. Micrometros |
| | 24. Cantilevers |
| • Cabeamento | |
| 8. Cabo de joystick | |
| 9. Cabo de instrumentação | |
| 10. Cabos USB | |

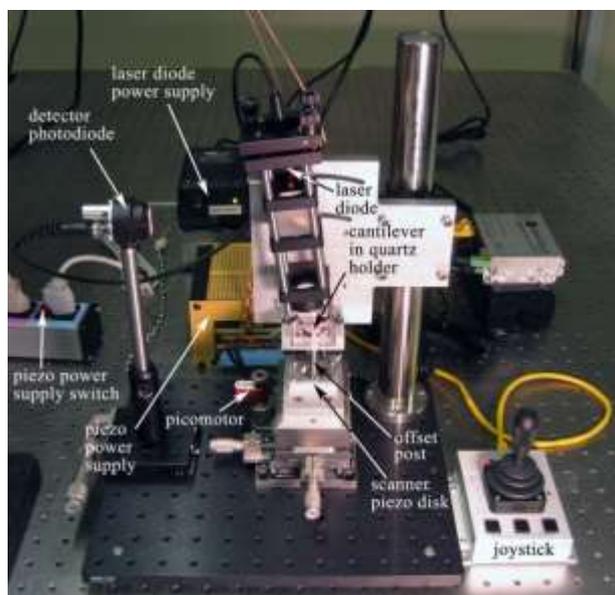


Imagem 1.1.1 MIT™ C2002 – Modelo de nanoscópio tipo AFM de bancada educacional feito pela MIT – Este nanoscópio usa o princípio do efeito Compton. Detalhes mais específicos podem ser vistos no site do projeto: www.media.mit.edu/nanoscale/courses/AFMsite/ (acesso: junho/2014).

7. Referência

- [1]. The value of science - Richard P. Feynman - 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.