



Evento	XXI FEIRA DE INICIAÇÃO À INOVAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO – FINOVA/2012
Ano	2012
Local	Porto Alegre - RS
Título	Produção e Caracterização de nanoponteiras usando Focused Ion Beam para montagem de um sistema Tip Enhanced Raman Spectroscopy ? TERS
Autor	BRUNO NAEJ SIGAL VIVAN
Orientador	RICARDO REGO BORDALO CORREIA

Produção e Caracterização de nanoponteiras usando Focused Ion Beam para montagem de um sistema

Tip Enhanced Raman Spectroscopy – TERS

Bruno N. S. Vivan, Ricardo R. B. Correia

Laboratório de Laser & Óptica; Departamento de Física, IF – UFRGS

Este projeto de inovação encontra-se dentro do tema principal da Rede Brasileira de Pesquisa e Instrumentação em Nano-Espectroscopia Óptica (MCTI/CNPq), pertencente a um projeto na linha Microscopia Óptica de Ponta de Prova (*scannig probe optical microscopy, SPOM*). A proposta da rede está focada na construção e uso de um instrumento científico, que se encontra no estado da arte da técnica, visando leva-lo ao final de um processo de inovação.

A atuação do laboratório de Conformação Nanométrica e do laboratório de Laser & Óptica no IF-UFRGS nesta rede, corresponde ao desenvolvimento de nano-sondas ópticas para amplificação do sinal em espectroscopia Raman e na realização de experimentos de campo próximo casados a óptica resolvida no tempo.

O processo de fabricação de nanoponteiras metálicas (NPM) e sua estruturação é uma atividade que já foi iniciada nesses laboratórios resultando em trabalhos de conclusão de graduação e de pós-graduação (mestrado concluído e doutorado em andamento). O trabalho atual visa estabelecer os parâmetros de fabricação e nanoestruturação destas sondas com o objetivo de amplificação de sinais envolvendo transições Raman, ou seja, com transferência de energia entre sonda e meio analisado.

As NPM, de tungstênio ou ouro, são produzidas por um processo eletroquímico, onde a aplicação de uma diferença de potencial em extremidades do eletrodo embebida em solução ocasiona o desbaste do metal. O processo continua até que o fio rompa com atuação do seu peso, gerando a estrutura da ponteira no local onde ocorreu o estiramento. Múltiplos são os fatores que compreendem uma excelente manufatura da ponteira, entre eles a qualidade do eletrólito, o comprimento do fio utilizado, o diâmetro do mesmo e do anel que formará o contra eletrodo e também o isolamento acústico durante o desbaste. O trabalho tem se concentrado em estabelecer as condições ótimas para reprodução de estruturas cônicas de pequeno ângulo de ápice, além de superfícies lisas para evitar o espalhamento de luz em rugosidades.

A amplificação do campo óptico na região próxima à ponta é o mecanismo principal de interação específica da luz com o meio material a ser analisado. Um meio de alcançar campos tão intensos nesta região é utilizar a propagação de ondas de densidade eletrônicas sobre a superfície do material, conhecidos como plásmon-polárítions de superfície. Isto é possível acoplando luz para a excitação da onda eletrônica através de ranhuras igualmente espaçadas sobre a nanoponteira em uma região distante do ápice. A construção desse tipo de estrutura é feita no sistema de feixe de íons focalizados (focused ion beam, FIB), onde um feixe de íons de Ga bombardeia as regiões definidas através de um padrão de imagem do tipo *bitmap*. No FIB, através também de *bitmap* de densidade gradual é possível melhorar a qualidade da extremidade das ponteiras.

Para o teste e caracterização destas ponteiros será implementado um sistema comercial de AFM/SNOM junto ao laboratório de Conformação Nanométrica e uma nova sala está sendo reformada para esta função. A demanda principal da reforma é a redução de ruído acústico e o desempenho requerido, de isolamento acústico próximo a 20 decibéis, foi certificado através de testes realizados por uma equipe especializada.