

gotas. Em superfícies de vidros existem heterogeneidades que causam variações na energia superficial. Tais heterogeneidades podem ser flutuações na composição, micro-cristais (vitro-cerâmicas), pequenas rugosidades, e mesmo filmes finos de impurezas. Uma gota de um líquido depositada sobre a superfície plana, homogênea, e limpa de um vidro apresenta um contorno perfeitamente esférico, e o ângulo de contato ao longo deste contorno é constante. As heterogeneidades produzem variações no contorno da gota e, conseqüentemente, no ângulo de contato, pois ocorrem flutuações nas energias interfaciais sólido-líquido e sólido-gás. Com um microscópio ótico observamos e medimos estas variações em gotas de água depositadas sobre superfícies parcialmente cristalizadas de um vidro de cordierita, e superfícies de lâminas de vidro para microscópio polidas mecanicamente e originais (polidas à fogo). Conclui-se que os cristais superficiais no vidro de cordierita tem uma energia interfacial sólido-gás maior que a fase amorfa. Na superfície do vidro polido mecanicamente esta energia também é maior que da superfície original devido ao rompimento de ligações moleculares durante a abrasão.

Apoio financeiro: CNPq/RHAE-NM.

#### ANÁLISE DE FILME FINO DE OURO DEPOSITADO SOBRE Si(100) USANDO STM.

BLESER, R. A. S.; ACHETE, C. A.

Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - COPPE

Quando um filme de ouro é depositado por evaporação sobre um substrato de silício cristalino é observada a formação de grãos monocristalinos. Após tratamento térmico em vácuo esse filme sofre alterações composicionais e estruturais com a migração do silício para a superfície. A microscopia de tunelamento de varredura (STM) tem como principal vantagem, no estudo dessas modificações, o fato de fornecer imagens com alta resolução espacial vertical (0.1nm) com relativa facilidade e a possibilidade de resolução atômica com um pouco mais de cuidado. Assim, variações estruturais e morfológicas decorrentes de diferentes tratamentos térmicos podem ser observadas. Neste trabalho apresentaremos os primeiros resultados obtidos em filmes de ouro evaporados sobre Si(100) submetidos a diferentes tratamentos térmicos.

#### Medidas de Espalhamento de Luz por Superfícies Semicondutoras Texturizadas Fotoeletroquimicamente

FERREIRA, N. G.

UNIVAP / UNICAMP.

CESCATO, L. H. C.

UNICAMP

Superfícies semicondutoras quando submetidas a ataques químicos, eletroquímicos e fotoeletroquímicos produzem uma texturização que geram normalmente efeitos indesejados. Em casos extremos, entretanto, esta texturização pode gerar um efeito de anti-reflexão, que tem aplicação direta em dispositivos fotovoltaicos por aumentar sua eficiência de conversão. Neste trabalho é estudada a evolução da texturização de superfícies semicondutoras de InP, atacadas fotoeletroquimicamente, utilizando as medidas do espectro angular de espalhamento. Nossas medidas mostraram que existe um comportamento bastante anisotrópico no espectro angular de espalhamento, com o aparecimento de direções onde a luz espalhada é mais intensa. É discutida a relação dessas medidas com a estrutura gravada, assim como o aparecimento de planos preferenciais de ataque que resultam em estruturas piramidais.

#### Campo e Potencial Elétrico em Geometrias

Pontiagudas

COSTA, P. M.

UFBA

ANDION, N. P.; CASTILHO, C. M. C. DE

UFBA

A determinação do campo elétrico e do potencial na vizinhança de pontas extremamente pontiagudas (whiskers) é importante para a discussão e análise dos resultados da operação de vários instrumentos de importância em Física de Superfícies: Scanning Tunnelling Microscope (STM), Field Ion Microscope (FIM), Field Emission Microscope (FEM), Atomic Force Microscope (AFM); além de dispositivos vários em escala nanométrica e destinados a mapeamento (scanning devices). Um fator de importância experimental é a razão entre a intensidade do campo num ponto da superfície e o potencial elétrico, o denominado fator  $\beta$ .

Discutiremos assim a solução da equação de Laplace na vizinhança de geometrias como hiperbolóides de duas folhas, parabolóides elípticos e elipsóides, entre outras. Como será mostrado, o emprego de sistemas de coordenadas escolhidos de acordo com a simetria específica simplifica sobremaneira a solução, conduzindo até mesmo à redução a um no número de coordenadas necessárias. A longo prazo pretende-se determinar as modificações necessárias à inclusão do potencial imagem, situação de particular interesse nas condições de tunelamento de elétrons em alguns dos dispositivos acima mencionados.

#### DETERMINAÇÃO DA ESPESSURA DE FILMES DE ALUMÍNIO UTILIZANDO-SE MÉTODOS NÃO DESTRUTIVOS

LEME, D. G.; MITANI, S. E.; SALVADOR, V. L. R.;

SATO, I. M.

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/CNEN/SP -

Filmes de alumínio são geralmente depositados em espelhos ópticos que necessitam alta refletividade na região do visível e infra-vermelho. A deposição destes filmes é feita utilizando-se a técnica de aquecimento resistivo em alto vácuo, onde o material a ser evaporado é colocado sob uma resistência de tungstênio e o conjunto aquecido pela passagem de corrente elétrica. A espessura do filme durante a deposição é controlada pela medida da variação de frequência de um cristal oscilador instalado na evaporadora. O objetivo deste trabalho é apresentar um método absoluto para determinação da espessura destes filmes de alumínio por fluorescência de raios-X, em que foi determinado o coeficiente de absorção de massa para os filmes de Al depositados em vidro, no seu respectivo comprimento de onda efetivo. Esta técnica tem sido empregada com muita frequência, devido a sua alta sensibilidade e caráter não destrutivo nas amostras. Os resultados foram reprodutíveis em filmes de 10 a 400 nm analisados.

#### MODELO PRÉ-IMPACTO PARA EMISSÃO IÔNICA DE SUPERFÍCIES: UMA EXTENSÃO DO MODELO DE EJEÇÃO POTENCIAL DE ELÉTRONS

SILVEIRA, E. F. DA; MATOS, M.  
*Departamento de Física, PUC-Rio*

Apresentamos um modelo teórico de emissão iônica de uma superfície sob bombardeio de íons. Este modelo é uma extensão do modelo de ejeção potencial de elétrons, proposto por Hagstrum<sup>a</sup> e desenvolvido recentemente por outros autores<sup>b</sup>. Supomos que a emissão de espécies ionizadas é deflagrada pelo campo elétrico do projétil antes do impacto com a superfície. O projétil ioniza a molécula adsorvida que se dissocia, provocando a emissão secundária. O modelo prevê uma de-

pendência  $(q/W)^3/v$  onde  $q$  é a carga do projétil,  $W$  é a função trabalho do alvo e  $v$  é a velocidade do projétil.

<sup>a</sup>H. Hagstrum, Phys. Rev. **89** (1953) 244

<sup>b</sup>J. Burgdörfer, P. Lerner, F. Meyer, Phys. Rev. (1991) and K.J. Snowdon, Nucl. Instr. Meth. **B34** (1988) 309

#### Holografia de Elétrons: Física Básica e Tecnologia

GONÇALVES, M. A. M. S.; CASTILHO, C. M. C. DE  
*UFBa*

O princípio da Holografia foi proposto por Gabor em 1948, para se compensar opticamente aberrações esféricas das lentes eletrônicas, reconstruindo opticamente as imagens de hologramas produzidos por feixes de elétrons. Este princípio visa superar os limites impostos à resolução dos microscópios eletrônicos (Gabor, 1949, 1951). Os primeiros experimentos de holografia de elétrons não apresentavam imagens de qualidade devido à necessidade de um feixe coerente de radiação. As primeiras imagens de qualidade foram obtidas, utilizando lasers como fonte coerente, portanto, holografia óptica. Posteriormente, se pode demonstrar ser factível a holografia de elétrons em microscopia eletrônica, microscopia eletrônica de fotoemissão e microscopia eletrônica de projeção.

Apresentaremos então os princípios sobre os quais se baseia a holografia de elétrons e a grande riqueza de fenômenos físicos relacionados, sua importância na formação das imagens e dificuldade de tratamento teórico. Neste contexto serão discutidos o efeito Aharonov-Bohm, o espalhamento múltiplo de elétrons, e a "qualidade" do feixe de partículas.