



**Universidade:
presente!**

UFRGS
PROPEAQ



XXXI SIC

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

Evento	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2019
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Deposição de filmes finos por Atomic Layer Deposition para fabricação de sensores ópticos
Autor	RODRIGO MARQUES RODRIGUES CONCEIÇÃO
Orientador	MARCELO BARBALHO PEREIRA

Deposição de filmes finos por *Atomic Layer Deposition* para fabricação de sensores ópticos

Bolsista: Rodrigo Marques Rodrigues Conceição — Orientador: Marcelo Barbalho Pereira
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Física
Av. Bento Gonçalves, 9500 – Agronomia – Porto Alegre – RS – Brasil.

Este resumo descreve as etapas de preparação e deposição de filmes finos por *Atomic Layer Deposition* (ALD) para sua utilização como guia de onda eletroativa em sensores ópticos, trabalho executado nos Laboratórios Laser & Ótica e Conformação Nanométrica no Instituto de Física da UFRGS. O trabalho faz parte de um projeto em conjunto com os Profs. Klester Souza (IQ - UFRGS) e Sergio Mendes (Universidade de Louisville – EUA), que visa empregar sensoriamento óptico na detecção de amostras biológicas na forma de tiras de DNA de vírus como o da Dengue, por exemplo. A detecção é feita por medidas de absorção de luz e/ou deslocamento da banda de absorção pela aplicação de campos elétricos. O sensor óptico consiste de duas grades de difração (fabricadas em colaboração com a Universidade de Louisville) em uma lâmina de vidro, no qual são depositados sobre as grades dois filmes finos, o primeiro o guia de onda (depositado por ALD) e depois o eletrodo, o qual usualmente é de óxido de estanho índio (ITO) depositado por RF-Sputtering. Entretanto, no presente trabalho, empregamos a técnica de ALD na preparação de ambos os filmes (guia de onda e eletrodo). A técnica emprega pulsos alternados de dois precursores químicos que reagem num reator (1,5mbar de pressão a 200 °C) formando uma monocamada atômica do material alvo a cada ciclo de deposição. O processo se repete (ciclos) até alcançar a espessura desejada, formando filmes de altíssima qualidade óptica sem presença de defeitos. O material para preparação do guia de onda monomodo é Al_2O_3 , material muito transparente à luz no espectro visível, cuja espessura gira em torno dos 400nm. Já para o eletrodo, foi estudado o emprego de ZnO em substituição ao ITO, com espessura em torno de 15nm. Para o funcionamento adequado do sensor, os dois filmes depositados necessitam ser de ótima qualidade, apresentando uma absorção de luz. Nesse aspecto, a limpeza da superfície do substrato é um fator crítico, já que interfere diretamente com a qualidade de guiamento de luz no guia de ondas. Em virtude disso, uma grande parte do trabalho foi estudar protocolos de limpeza adequados para o substrato de vidro, já que não poderia haver a presença de sujeira na superfície do mesmo antes da deposição do guia de onda. Várias rotinas de limpeza foram testadas e as lâminas que apresentaram, visualmente, um estado de limpeza melhor, foram submetidas a deposições testes com um filme metálico de alumínio utilizando deposição térmica em vácuo. Com base nos resultados da deposição, filme mais homogêneo sem a presença de manchas, obteve-se o melhor protocolo de limpeza: as lâminas foram limpas com água e sabão (esfregadas), seguidas de banho piranha com sonicação (10min), enxaguadas em água deionizada e secas com um jato de N_2 . Duas amostras com redes de difração foram limpas com esse protocolo e os guias de onda de Al_2O_3 foram depositados usando 3750 ciclos de deposição (Trimetilalumínio : H_2O). Após, os filmes foram caracterizados por medidas de transmitância de luz ($\lambda = 300\text{-}1500\text{nm}$) usando um espectrofotômetro Agilent CARY 5000 e os resultados mostraram filmes com ótima transparência e espessuras em torno de 397nm. Também foi feito um teste de guiamento de luz usando um laser de HeNe ($\lambda = 632,8\text{nm}$) nos dois filmes, e ambos apresentaram guiamento da luz laser e sinal óptico de saída muito intenso. No presente momento estão sendo realizadas as deposições dos eletrodos de ZnO, avaliações da espessura obtida, condutividade elétrica, transparência do filme e guiamento de luz no sensor. Finalmente, estando os resultados dentro dos parâmetros esperados, os sensores serão testados na detecção de espécimes biológicos.