

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Como abordado na introdução deste trabalho, filmes finos adsorventes, especialmente os sensíveis a VOCs, são extremamente úteis para a produção de sensores e de dispositivos miniaturizados. Contudo, como também já mencionado, filmes finos por plasma não são amplamente utilizados para produção de material adsorvente, daí a importância de testes de novos usos para filmes já conhecidos. Neste contexto, filmes a base de HMDS, e também HMDS/HFE, foram analisados e os resultados são bastante promissores.

Assim, a modificação dos filmes a base de HFE e de HMDS/HFE não mostraram variações significativas quando expostos a alta dose de radiação beta. Por conseguinte, estes filmes podem ser utilizados como camada protetora no desenvolvimento de dispositivos. Do mesmo modo, a exposição à radiação UVC não apresentou variação em filmes a base de HFE, o que os torna igualmente úteis para essa proteção. Filmes a base de HFE já se mostraram bastante resistentes a ambientes agressivos, tais como soluções ácidas ou básicas; portanto, trata-se de um filme bastante versátil que pode ser facilmente produzido.

A modificação de filmes a base de HMDS pelo uso de radiação UVC é simples e pode ser utilizada para, pela modificação da superfície de um dispositivo, facilitar a mistura de líquidos miscíveis, como glicerol e água, ou imiscíveis, como vaselina e água. Seu uso para melhoria de limite de detecção de VOCs, contudo, não se mostrou eficiente. Este resultado é bem distinto do obtido por Hernandez (21012) para filmes a base de TEOS e medida de água. Nos filmes a base de TEOS, mesmo a medida de VOCs, que é pouco eficiente, sofreu ligeira melhora com essa abordagem. Assim, um possível trabalho futuro pode ser o desenho de novos dispositivos, que não cavidades seladas, e testes para ver o comportamento obtido.

Filmes a base de HMDS obtidos a pressão atmosférica ofereceram uma série de vantagens, tanto na produção de filmes adsorventes para água como para produção de dispositivos miniaturizados baseados em adsorção, já que a deposição sobre nanofibra, um material com alta relação área/volume, é possível. Como os filmes são praticamente insensíveis a VOCs, um possível trabalho futuro é o estudo de modificação do filmes obtidos com o objetivo de torná-los úteis para detecção (VOCS). Uma hipótese que pode ser testada é a exposição desses filmes, que são porosos, a vapor de HMDS. Normalmente o vapor tende a reagir com radicais OH presentes no filme, criando uma superfície hidrofóbica e, eventualmente, adsorvente. Esse processo é simples e normalmente utilizado – em fase líquida, não vapor – para modificação da superfície de silício. Outra hipótese interessante a

ser testada é a utilização do reagente tetraetilortossilicato para produção de filmes usando a tocha de plasma. Neste caso, se filmes porosos e de óxido de silício forem produzidos, é provável que o uso do vapor de HMDS permita obter uma superfície adsorvente com melhores propriedades que a estudada nesse trabalho, observe-se, por fim, que a exposição à radiação, nesse caso, foi útil para melhorar o limite de detecção, provavelmente por reações internamente aos filmes. Portanto, outro trabalho futuro interessante é o estudo da composição da superfície desses filmes, por exemplo, por espectroscopia de fotoelétrons por raios X (XPS).

Cavidades seladas já foram amplamente estudadas e exploradas de diversas maneiras, esse trabalho apresentou outra possibilidade ainda não explorada, que é a mistura de líquidos, portanto, trabalhos futuros podem igualmente ser propostos, como por exemplo, simulação de outros desenhos de superfície, estruturas tridimensionais, etc. Cada desenho pode, então, ser otimizado utilizando-se diferentes propriedades dos filmes, por exemplo, depositando-se várias camadas distintas e expondo-as parcialmente.

Todas as propostas aqui elencadas, deve-se salientar, são de fácil implementação, utilizam material ambientalmente correto além de serem de baixo custo.

As publicações geradas até o presente momento neste trabalho são apresentadas a seguir:

- JESUS, A. A.; HERNANDEZ, L. F.; LEITE, A. L.; LIMA, R. R.; FACHINI, E. R.; SILVA, M. L. P. **Composite plasma thin films for surface protection and adsorption of organic compounds.** 10° Brazilian MRS Meeting, Sociedade Brasileira de Materiais, Gramado, Brasil, 2011.
- HERNANDEZ, L. F.; JESUS, A. A.; LEITE, A. L.; LIMA, R. R.; FACHINI, E. R.; SILVA, M. L. P. **Fluorinated silicon oxide composite materials useful for harsh environments.** 10° Brazilian MRS Meeting, Sociedade Brasileira de Materiais, Gramado, Brasil, 2011.

- HERNANDEZ, L. F.; JESUS, A. A.; LIMA, R. R.; FACHINI, E. R.; SILVA, M. L. P. **Small and Simple Devices to Increase Mixing on Detector Surfaces.** The 14th International Meeting on Chemical Sensors, IMCS, 2012.
- HERNANDEZ, L. F.; JESUS, A. A.; LIMA, R. R.; FACHINI, E. R.; SILVA, M. L. P. **Small and Simple Devices to Increase Mixing on Detector Surfaces.** Ibersensor, IB12-39, 2012.
- JESUS, A. A.; FRAGA, T. M.; HUAYLLAS, T. A. C. **Análise crítica dos resultados dos indicadores divulgados pelo enade/sinaes para escolas de engenharia em 2008.** XXXIX COBENGE, Blumenau-SC, 2011.