



Evento	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2014
Local	Porto Alegre
Título	Modificação e caracterização de filmes finos de Ge ₂ Sb ₂ Te ₅ para futuras aplicações em memória não-volátil
Autor	SARA GABRIELA WIRTI
Orientador	LEANDRO LANGIE ARAUJO

A partir dos anos 1990, materiais que mudam de fase têm sido amplamente usados em discos de armazenagem óptica de dados, os quais utilizam as diferenças nas características ópticas dos materiais entre as fases amorfa e cristalina. O material $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, ou GST, apresenta tanto significativas diferenças ópticas quanto eletrônicas (diferenças na resistividade) entre suas estruturas cristalina e amorfa, além de rápidas velocidades de cristalização e amorfização, processos os quais podem ocorrer com aplicação de pulsos de laser ou corrente elétrica, que por sua vez geram gradientes bruscos de temperatura no material e provocam a mudança de fase. Devido a essas características, o GST tem potencial para ser usado em dispositivos de memória não-volátil. Visando um menor gasto energético nos processos de mudança de fase, assim como a praticidade dos dispositivos, diminuem-se as dimensões dos dispositivos, para que pequenas correntes elétricas já sejam suficientes para a troca de fase. Para compensar a menor estabilidade térmica que ocorre no material quando diminuem-se as suas dimensões, podem ser utilizados dopantes que não prejudiquem a aplicabilidade do GST. Entretanto, são raros os estudos sistemáticos acerca de inserção de dopantes ou defeitos em filmes finos de GST. O objetivo da pesquisa é a modificação e a caracterização dos filmes finos de GST visando a aplicação em memórias não-voláteis.

Inicialmente foi realizada a deposição por sputtering, ou desbastamento iônico, dos filmes finos de $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ com espessuras de 70nm, 120nm e 170nm sobre uma camada de SiO_2 sobre um substrato de Si no equipamento de sputtering disponível do IF-UFRGS. Alguns desses filmes passaram por tratamentos térmicos para a cristalização, para analisarmos as estruturas cristalinas dos mesmos. Para esta finalidade, foi utilizada a técnica XRD (difração de raios-X) no equipamento disponível no Laboratório de Filmes Finos, a partir da qual foram obtidos os difratogramas das amostras analisadas. Os picos dos difratogramas foram comparados com os obtidos experimentalmente por outros estudos da literatura para validação dos resultados. A refletividade dos filmes foi medida em função do comprimento de onda da luz incidente, para monitorar a variação das propriedades ópticas com o recozimento. Também foi feita a análise de RBS (retroespalhamento de Rutherford) dos filmes no Laboratório de Implantação Iônica do IF-UFRGS, os resultados da mesma foram analisados a partir do programa de simulação X-Rump. A partir das simulações verificou-se se as amostras possuíam as espessuras e composições esperadas, o que aconteceu para a maioria dos filmes. Por fim, medidas da refletância em função da temperatura de aquecimento da amostra foram realizadas para determinar a temperatura onde ocorre a transição da fase amorfa para a fase cristalina.

Por meio da implantação iônica, foi implantado o elemento Mn em algumas amostras com três concentrações distintas, de $1,7 \times 10^{16}$ átomos por cm^2 , $3,4 \times 10^{16}$ átomos por cm^2 e $6,8 \times 10^{16}$ átomos por cm^2 . Estas amostras também passaram por análises de XRD para verificar a cristalinidade, refletância para monitorar o comportamento óptico e RBS para a determinação da composição dos mesmos, da espessura das amostras e da profundidade da impureza na amostra. Os resultados obtidos na simulação do X-Rump apontaram uma concentração de Mn superior à esperada, o que indica que foram arrancados átomos do próprio material enquanto Mn era implantado nos filmes.

Como continuidade do projeto, mais filmes de GST precisam receber distintas impurezas e as amostras precisam passar posteriormente por análises de composição, espessura, resistividade, índice de refração e a relação desses com a variação da temperatura.