

Desde a revolução da eletrônica o silício se tornou um elemento de importância mundial, visto que é o material líder na produção de eletrônicos em larga escala. Pelo fato dele ser um semicondutor, as propriedades elétricas podem ser facilmente manipuladas através de técnicas bem estabelecidas, como a dopagem por impurezas, o que faz com que o silício abranja uma ampla gama de aplicabilidades. Porém há barreiras restantes para aplicação do silício na fotônica.

Uma das barreiras é praticamente intrínseca, visto que o silício é um semicondutor de *gap* indireto e portanto um pobre emissor de luz. A inserção do silício na fotônica seria útil, pois poderia unir, num só semicondutor, a capacidade de processamento de informação da microeletrônica com a eficiência de interconexão da fotônica.

Porém há a possibilidade de o silício se tornar um emissor de luz, através da fabricação de nanoestruturas. A maioria das emissões se dá através da construção de estruturas na escala nano, como silício poroso e nano-cristais de silício, essa última forma sendo a estrutura estudada neste trabalho. A primeira estrutura fotoluminescente descoberta foi o silício poros, porém se percebeu que essas estruturas são demasiado frágeis para implementação em larga escala. Portanto estruturas robustas vem sendo construídas, como nano-cristais embebidos num óxido isolante.

Para a implementação na fotônica se deseja o efeito de eletroluminescência, ou seja, a emissão de luz estimulada por uma corrente elétrica, porém aqui se faz um estudo da fotoluminescência para melhor compreensão das propriedades do nano-cristais de silício.

Apesar do sucesso da fotoluminescência em nanoestruturas fabricadas de diversas maneiras, ainda não há conhecimento teórico sólido que explique a origem da fotoluminescência, embora existam teorias dominantes. Acredita-se que a fotoluminescência se origine de dois mecanismos principais: o confinamento quântico de portadores de carga nos nano-cristais e devido a criação de estados devido os defeitos presentes na interface nano-cristal/óxido. Há uma profusão de artigos que discutem os parâmetros e métodos que são aplicados para obtenção de silício nano-estruturados. Os objetivos do trabalho são discutir e analisar os parâmetros que possibilitam a fotoluminescência e estimar o tempo de vida dos portadores de carga que por recombinação do par elétron-lacuna possibilitam a emissão.

Neste trabalho para a fabricação das estruturas primeiramente se prepara uma camada fina de óxido de silício não-estequiométrico (SiO_x) em cima do silício através do método de *sputtering* reativo e posteriormente os nano-cristais são crescidos devido um tratamento térmico em altas temperaturas (1050°C - 1100°C) num forno convencional com fluxo de argônio(gás não reativo). Algumas amostras tem um posterior tratamento térmico(450°C) em *forming gas* (90% de N_2 e 10% de H_2) para passivação de defeitos da interface do óxido de silício e dos nanocristais de silício. Há estimativa do tempo de vida é obtida através da obtenção de espectros de fotoluminescência com potência variável, de $100\mu\text{W}$ até 10mW . A análise dos parâmetros que influenciam a fotoluminescência se dá através dos espectros de fotoluminescência de todas amostras obtidos com a mesma potência e comparados entre si.