

## Crescimento e caracterização de QW de CdMnTe e a produção de Nanotubos de CdTe/CdMnTe

Maria Vitoria T Inocêncio<sup>1</sup>, Sukarno O Ferreira<sup>1</sup>, Leonarde N Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

Palavras-chave: CdMnTe, Semicondutor, MBE

Pesquisa em Física da Matéria Condensada

### Introdução

O CdTe é um composto semicondutor com propriedades eletrônicas e ópticas, com um “gap” de 1,5 eV a 300K. Essa substância se destaca na fabricação de dispositivos optoeletrônicos, pois quando combinado com o Mn adquire propriedades magnéticas.

Na física fundamental, podemos utilizar esse material para a análise de portadores de cargas e seus complexos, tendo a possibilidade de analisar sistemas de dimensões quânticas, Quantum Wells (QW's) e Quantum Dots (QD's).

A produção de nanomembranas autossustentadas se destaca pela possibilidade de formação de materiais híbridos. Com a capacidade de liberar, transferir camadas semicondutoras de alta qualidade cristalina.

### Objetivos

Neste trabalho, crescemos e caracterizamos filmes finos de CdMnTe, utilizando técnicas diversas, para obter informações sobre características químicas e/ou físicas da amostra.

Verificamos a possibilidade de produção de Nanotubos de CdMnTe, a partir da condução dependente do GaAs/InGaAs.

### Material e Métodos

#### Crescimento:

A *Epitaxia por feixe molecular*, está baseada na deposição de uma película monocristalina sobre um substrato monocristalino, essa técnica está relacionada com as camadas criadas pela deposição.

- Uso de feixe direcionado;
- Crescimento de vários materiais ao mesmo tempo;
- Controle do tempo de crescimento;
- Pressão de crescimento  $10^{-7}$  a  $10^{-9}$  Torr.

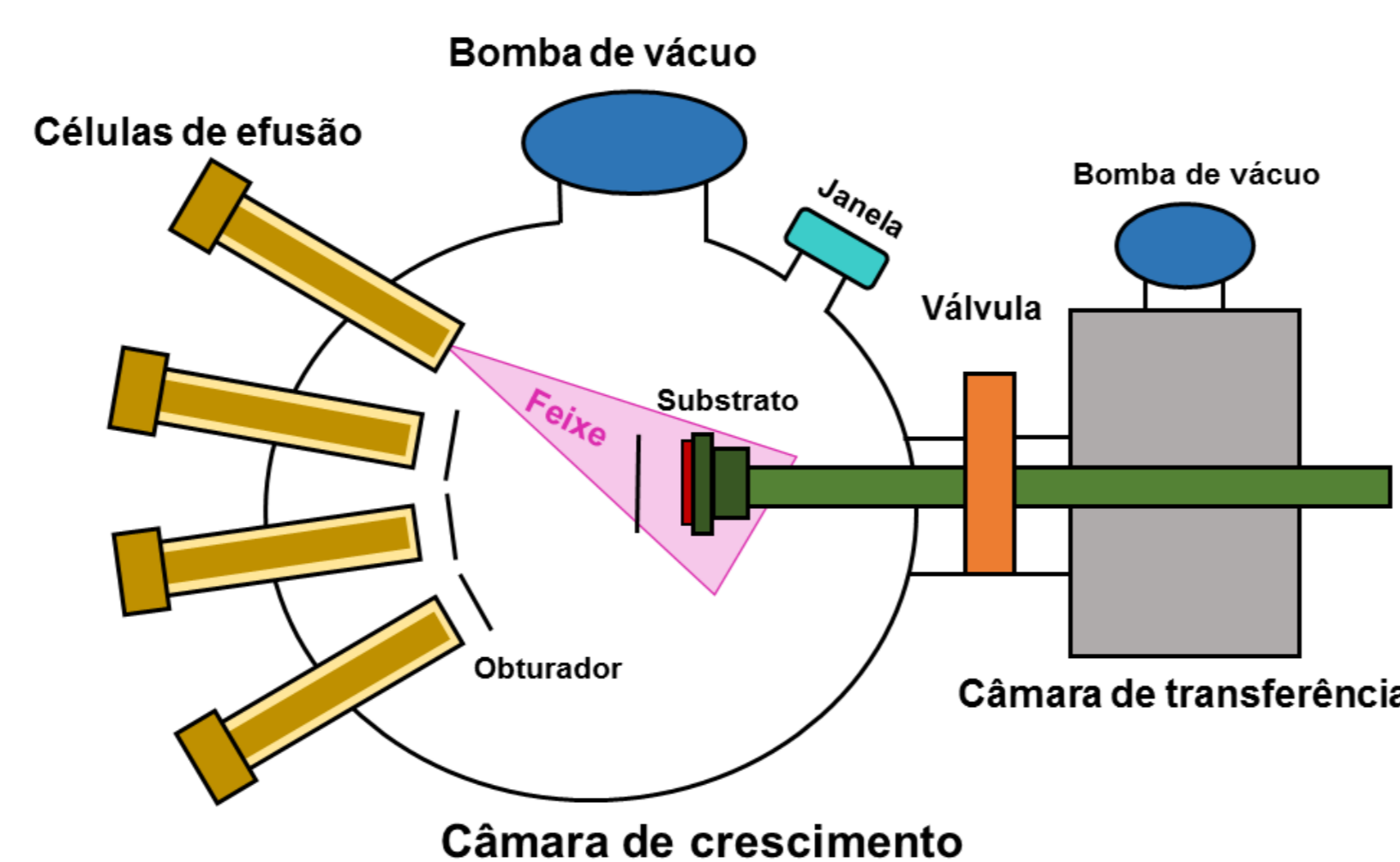


Figura 1. Esquema da câmara de crescimento (MBE)

Os poços quânticos ("quantum wells-QW, podem ser produzidos a partir de camadas de materiais semicondutores que possuem gaps diferentes,

### Resultados e Discussão

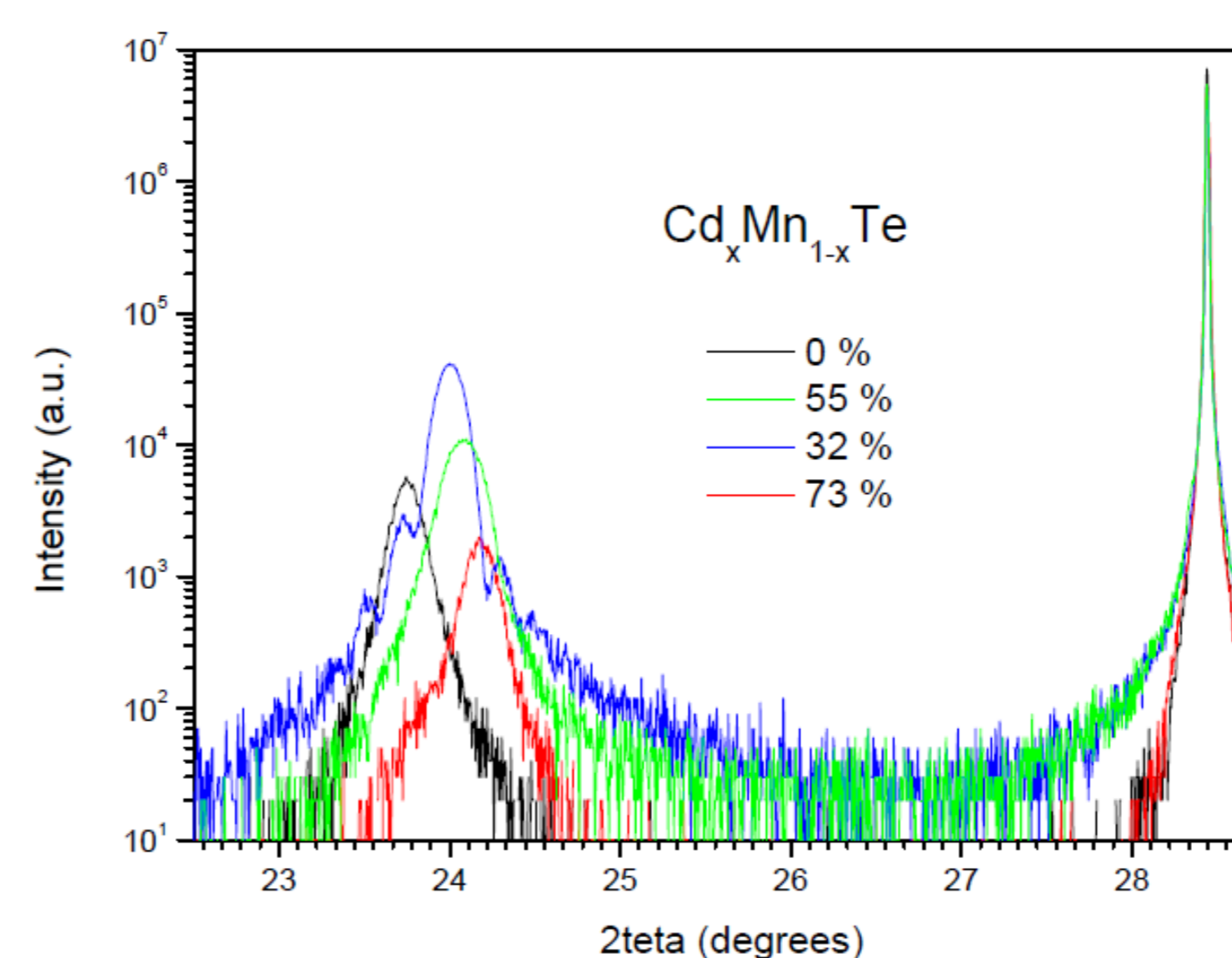


Figura 2. Difração de raio-x. Em 4 amostras de CdMnTe com algumas porcentagens diferentes de Manganês, é possível analisar que seus picos mudam de posição, isso pois o Mn muda o parâmetro de rede do cristal. As diferentes intensidades, estão relacionadas com a qualidade da amostra.

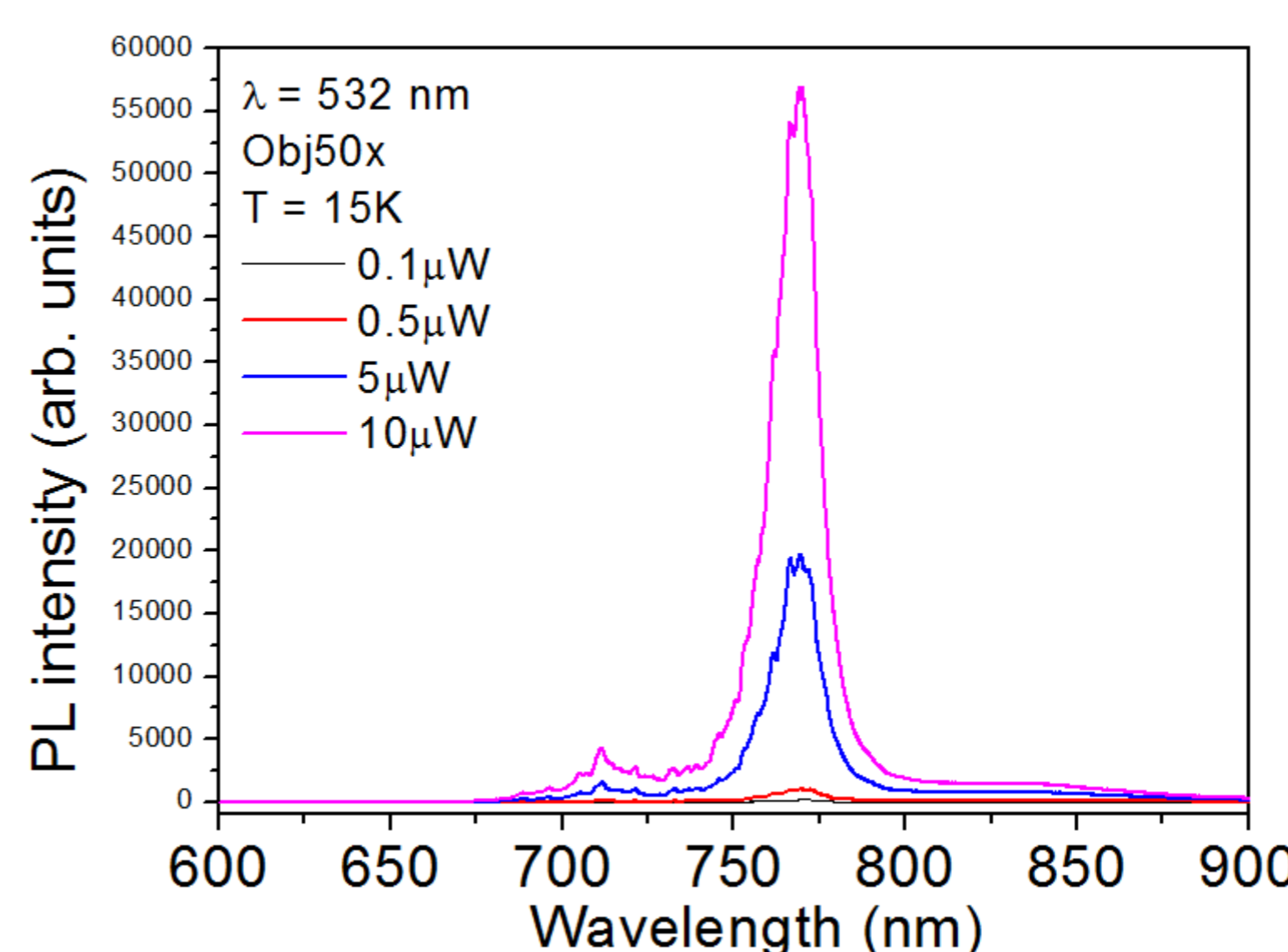


Figura 3. Micro-Fotoluminescência de um QW's de CdMnTe. Apesar de uma diferença de parâmetro de rede de quase 19% entre a heteroestrutura e o substrato Si, a amostra estudada apresentou um sinal de fotoluminescência muito intenso. O sinal mais fraco pode indicar a formação de pontos quânticos QDs rasos.

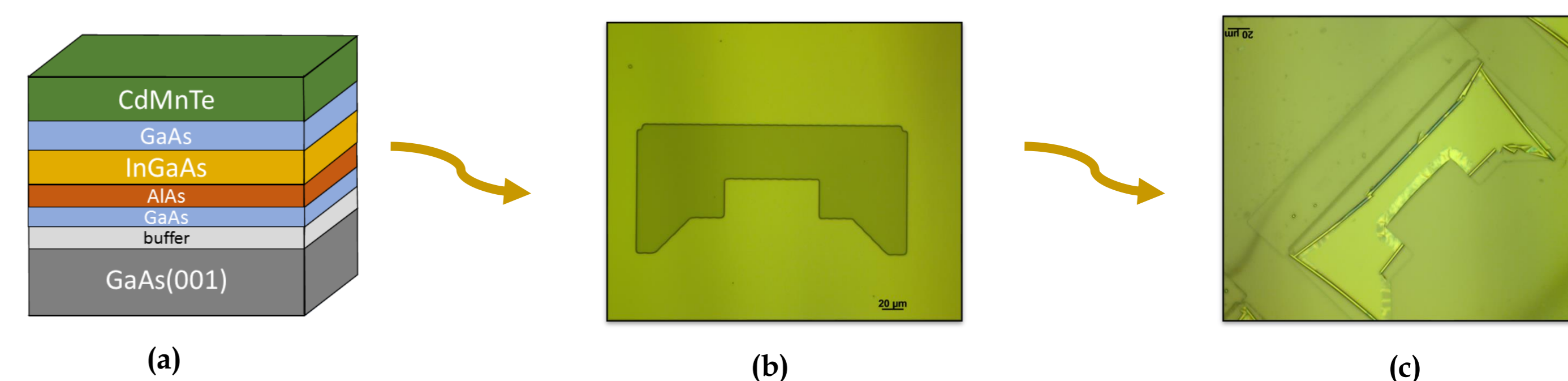


Figura 4. Produção de Nanotubos. (a) camadas da amostra. Utilizando o processo de fotolitografia, com uma máscara óptica (b) em "U", a amostra de CdMnTe conseguiu acompanhar o enrolamento do GaAs/InGaAs (c). Contudo, o processo necessita ser controlado adaptando as soluções utilizadas.

### Conclusões

Este trabalho foi baseado na caracterização de filmes finos de CdMnTe, onde a sua produção e aplicação é muito ampla. A produção de Nanotubos, necessita de mais análises de parâmetros, para se obter com qualidade a reprodução do processo.