

## 5

### Conclusões

Foram crescidos PQs auto-organizáveis de InAs sobre camadas epitaxiais de InP, InGaAs, InGaAlAs utilizando-se substratos de InP.

Para estruturas de InAs/InP crescidos sobre diferentes substratos de InP, observou-se que a presença de discordâncias é responsável pelo aumento na densidade planar dos PQs. A melhor densidade planar obtida foi em  $10^8$  PQ/cm<sup>2</sup> com a altura do PQ de 13 nm. Esses valores não tornam viável a utilização desse sistema para um fotodetector.

Para estruturas de InAs/In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As/InP, com diferentes composições da camada ternária foram feitas medidas com microscopia de força atômica (AFM). Observou-se que os PQs mais altos são obtidos quando os mesmos são crescidos sobre uma camada de In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As com um descasamento de 0 ppm (condição de crescimento do InGaAs - fluxo de In = 60 sccm, T = 500°C e t = 5,0 s) e 500 ppm (condição de crescimento do InGaAs - fluxo de In = 66 sccm, T = 520°C e t = 5,5 s). Apesar das diferentes condições o comportamento permanece o mesmo, a altura decresce com o descasamento a partir destes valores. Para diferentes percentuais de In no InGaAs o espectro de PL dos PQs mostrou uma banda assimétrica, a qual envolve transições entre os níveis de energia dos PQs e pode ser decomposta em dois picos. Pico de energia mais alta desta banda foi observado para a amostra com PQs crescidos sobre uma camada de In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As casada e o pico foi deslocado para energias mais baixas para amostras tensionadas.

Foi confeccionado um QDIP com 10 períodos de InAs/In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As/InP com densidade de  $1,5 \times 10^{10}$  PQ / cm<sup>2</sup>, altura dos PQs de 8 nm e a absorção medida com o FTIR em 12 μm.

Estruturas de PQ de InAs foram crescidas diretamente sobre uma camada de InGaAlAs sob ação ou não de um poço quântico de InGaAs, utilizado para aumentar o confinamento. Dessas estruturas foram confeccionados dois dispositivos 996 e 992 com picos de fotocorrente extremamente estreitos, demonstrando um excelente potencial para sintonização estreita de comprimentos de onda. O espectro de fotocorrente como função da temperatura para a amostra 996 mostrou um forte pico em 6,6 μm e um pico mais fraco alargado centrado por volta de 4,3 μm. O valor de  $\Delta\lambda / \lambda$  para o pico de 6,6

$\mu\text{m}$  é somente 11%, indicando uma transição entre níveis ligados. A dependência com a temperatura do espectro de fotocorrente da amostra 992 mostrou um intenso e estreito pico é observado em 12,1  $\mu\text{m}$  e um outro pico mais fraco é detectado em 5,9  $\mu\text{m}$ . Um resultado importante é que a razão  $\Delta\lambda / \lambda$  para o pico de baixa energia é de somente 5,3 %, o menor valor já reportado. Os picos observados para diferentes estruturas que foram estudadas são extremamente finos, com  $\Delta\lambda / \lambda$  equivalente aos das outras amostras aqui mostradas, revelando um grande potencial para detecção de multi-cores.

O interessante das estruturas tais como a amostra 992 é que pela simples mudança na espessura do poço quântico de InGaAs e da barreira de InGaAlAs do topo, os picos de fotocorrente para diferentes comprimentos de onda entre 4 e 12,5  $\mu\text{m}$  podem ser detectados.

A dependência da fotocorrente com a temperatura e a polarização da luz incidente mostrou que, ao contrário dos QWIPs, tais estruturas são apropriadas para fotodeteção no infravermelho médio e distante com incidência normal de luz. A detectividade dos QDIPs estimada foi da ordem de  $10^9 \text{ cm Hz}^{1/2} / \text{W}$ , comparável a um típico QWIP no mesmo comprimento de onda. Devido o diferente design das estruturas de banda para o sistema InAs/InGaAlAs casado com o InP, foi desenvolvida uma estrutura que detecta valores superiores a 10  $\mu\text{m}$ .