

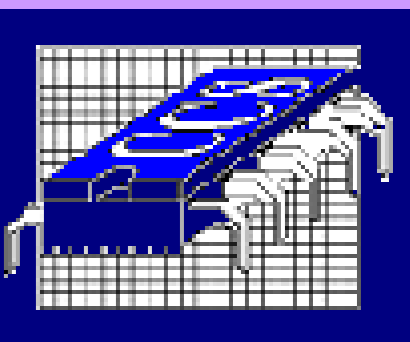
# AUTOMOÇÃO DA CARACTERIZAÇÃO DE AMPLIFICADORES DE SEMICONDUTOR COM MULTI-CONTATOS ELÉTRICOS

Pinto, D.R.<sup>1\*</sup>; Frateschi, N.C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Pesquisa em Dispositivos, Departamento de Física Aplicada, INSTITUTO DE FÍSICA “GLEB WATAGHIN”

<sup>2</sup> Centro de Componentes Semicondutores

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/CNPq  
Palavras-Chave: automação – amplificadores – semicondutor – HP4145B  
danielrp.00@gmail.com



## INTRODUÇÃO

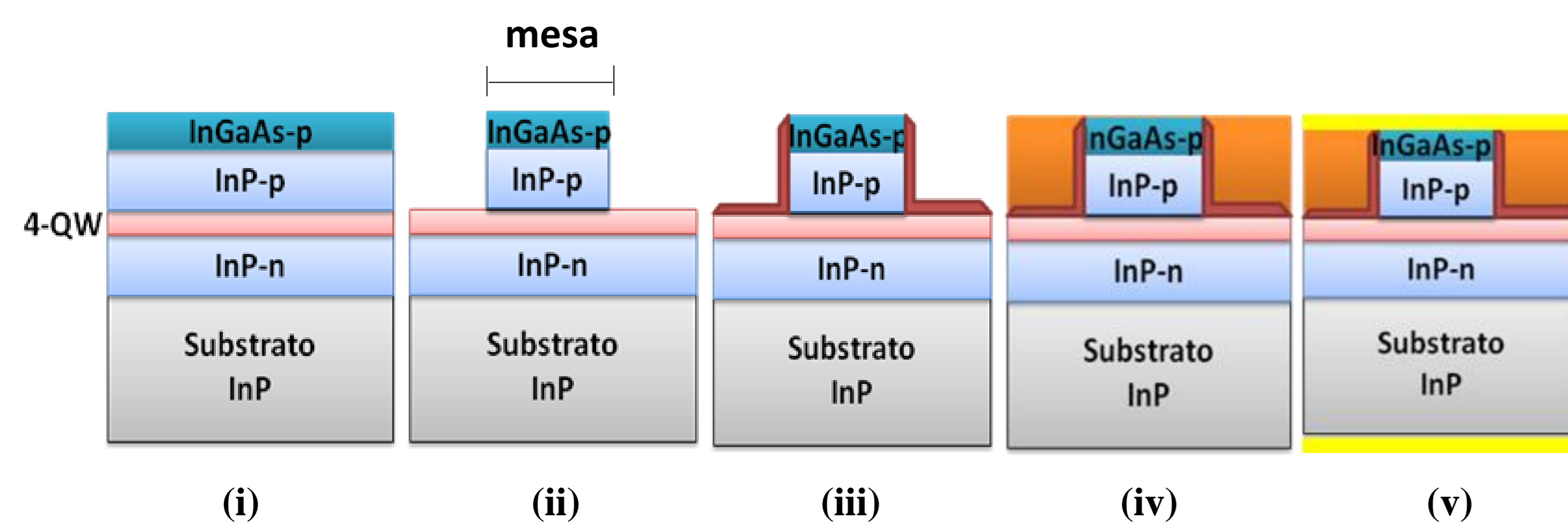
Amplificadores ópticos são elementos que de alguma forma podem amplificar, ou seja, aumentar a potência óptica de um sinal de luz, sendo elementos fundamentais em sistemas de transmissão de sinais, tanto analógicos como digitais. Com a aplicação de multi-contatos elétricos, estes amplificadores podem ser utilizados na saída de transmissores para o envio em longos comprimentos de fibras, modulação e processamento óptico do sinal.

Devido à atual busca por sistemas automatizados, aplicando técnicas computadorizadas para diminuir o uso de mão de obra, reduzindo custos e aumentando a velocidade em um dado processo, desenvolvemos um instrumento computacional, utilizando a linguagem *LabVIEW*. Este instrumento permitiu a automatização dos processos de caracterização de tais dispositivos, possibilitando a análise do comportamento da corrente com uma tensão aplicada nos contatos elétricos, interagindo também com o equipamento *Hewlett Packard 4145B*, que é um analisador de parâmetros contendo fontes e sensores de corrente e tensão

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi fabricado um amplificador de multi-contatos, consistindo em uma estrutura epitaxial laser de confinamento separado com quatro poços quânticos tensionados InGaAs/InGaAsP com camadas confinantes InP. Diversas etapas foram tomadas desde a limpeza inicial da amostra até a finalização com a clivagem dos dispositivos, incluindo a utilização de muitos equipamentos do laboratório e o conhecimento de técnicas de fabricação. A Figura 1 descreve alguns dos processos tomados para tal fabricação.

Através do *LabVIEW* desenvolvemos uma interface virtual (VI) capaz de interagir com o equipamento *Hewlett Packard 4145B*, que é um analisador de parâmetros, contendo fontes e sensores de corrente e tensão. Assim, pudemos acelerar processos de caracterização de dispositivos que exijam um estudo do comportamento de corrente com uma tensão aplicada nos contatos elétricos.



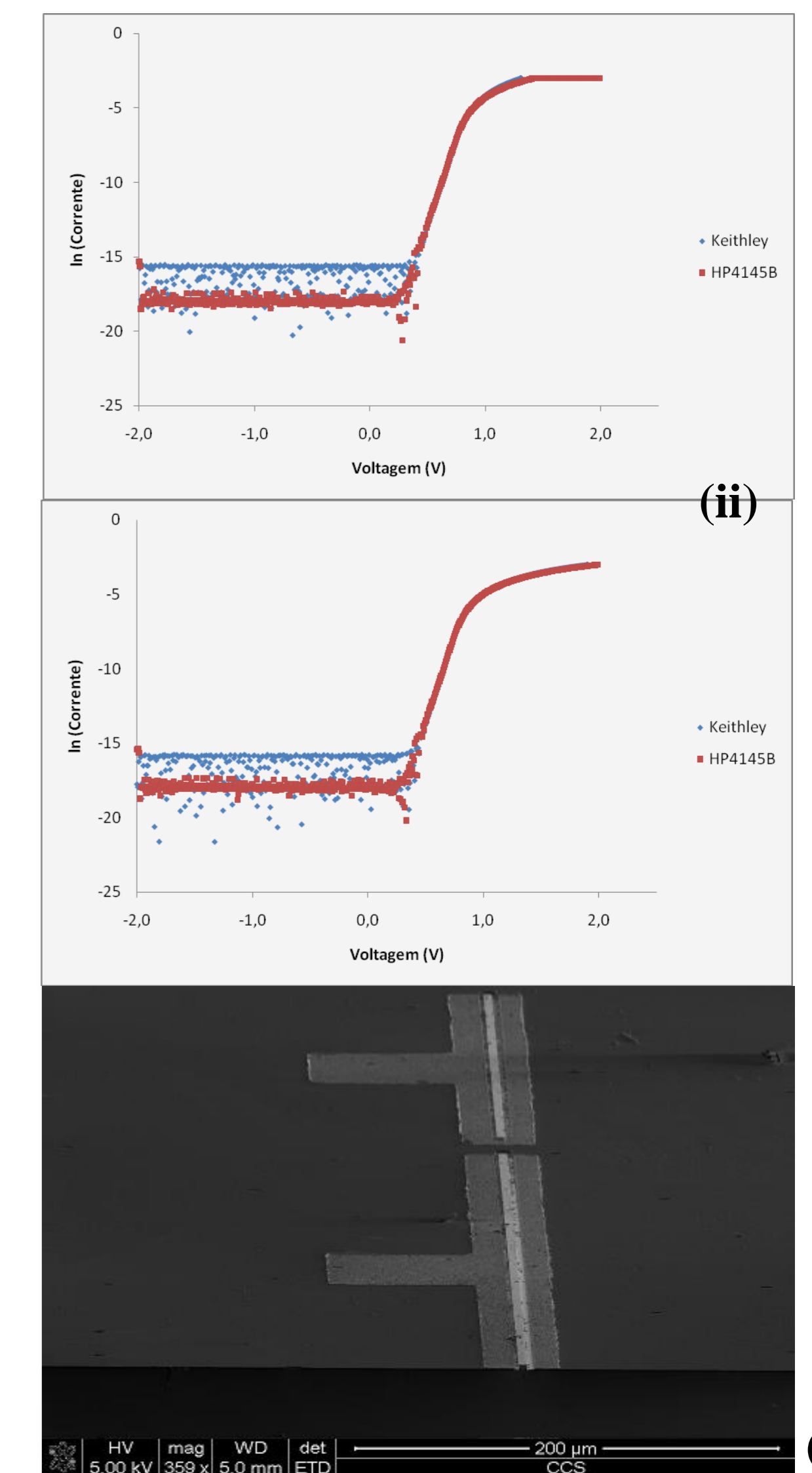
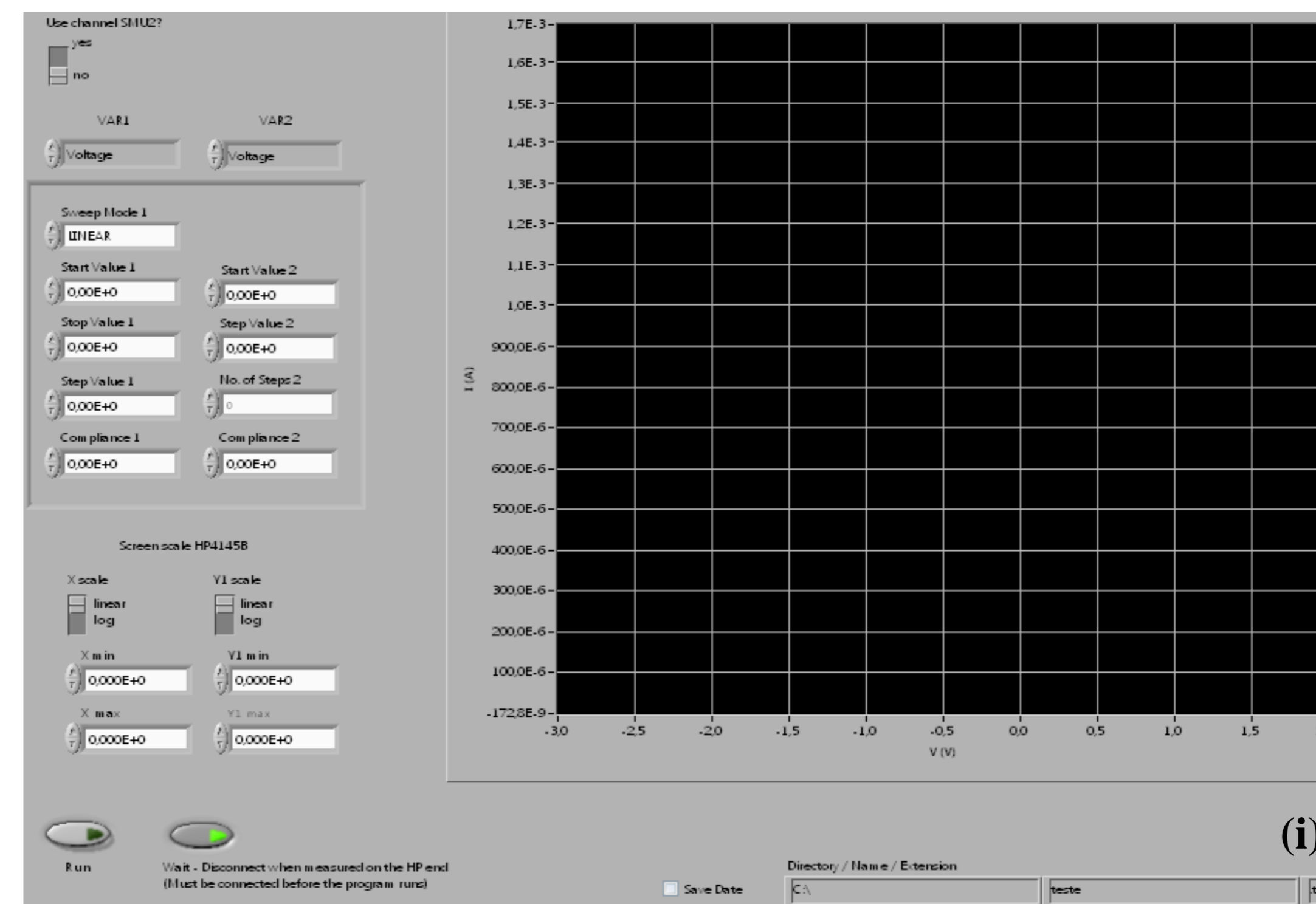
**Figura 1:** Etapas da fabricação. (i) Amostra inicial, (ii) Corrosão de duas camadas para fabricação da mesa, (iii) Deposição de nitreto de silício e abertura da janela para injeção de portadores, (iv) Deposição de um polímero planarizador e (v) Deposição dos contatos metálicos

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisamos as propriedades elétricas do dispositivo, resultado esse obtido através de curvas de corrente versus tensão para os dois contatos elétricos e ambos ligados em paralelo, utilizando sempre os dois aparelhos, HP4145B automatizada e a fonte de corrente/tensão *Keithley* (fonte essa muito utilizada em nossos laboratórios). Aferimos e calculamos também os valores de resistências em série e paralelo e o fator de idealidade. A partir de tais parâmetros verificamos a vantagem da utilização do HP4145B em relação ao *Keithley*.

O HP4145B apresenta menor quantidade de ruídos em relação ao outro aparelho, implicando em melhores medidas. Além disso, este equipamento permite a visualização da curva enquanto ela ainda está sendo traçada.

Infelizmente, os amplificadores fabricados apresentaram problemas no acoplamento da luz laser que seria inserida nele para as próximas etapas de caracterização, entretanto tal estudo foi desenvolvido utilizando um laser tipo *ridge*, com funcionamento similar ao do amplificador.



**Figura 2:** (i) Visão do painel frontal da interface virtual do HP4145B, (ii) Curva do logarítmico da corrente em função da tensão aplicada em ambas às cavidades ligadas em paralelo e na cavidade maior, (iii) Foto do amplificador semicondutor com multi-contatos elétricos.

		Rs (Ω)	Rp (Ω)	Fator de idealidade
Cavidade menor	Keithley	13	2.10 <sup>8</sup>	1,66
	HP4145B	15	4.10 <sup>9</sup>	1,70
Cavidade maior	Keithley	20	5.10 <sup>7</sup>	1,62
	HP4145B	23	9.10 <sup>8</sup>	1,65
Cavidades em paralelo	Keithley	9	6.10 <sup>7</sup>	1,64
	HP4145B	12	9.10 <sup>8</sup>	1,67

**Tabela 1:** Comparação entre as medidas de resistências em série, paralelo e fator de idealidade para ambas as cavidades e cavidades em paralelo utilizando o Keithley e o HP4145B

## CONCLUSÃO

Foi desenvolvido o estudo tanto teórico como prático para o entendimento de amplificadores semicondutores com multi-contatos elétricos, fabricando e caracterizando amplificadores e lasers.

Desenvolvemos a automação da *Hewlett Packard 4145B* através de uma interface virtual com auxílio do software *LabVIEW*. Com isso pudemos comprovar a eficiência do equipamento inserindo-o nos processos de caracterização do laboratório. Os dados obtidos possuem uma melhor qualidade favorecido pela menor interferência de ruídos durante as medições além da possibilidade de observação da curva enquanto esta é traçada.

Encontramos alguns problemas de fabricação, entretanto conseguimos estudar toda a ementa proposta na iniciação, incluindo os demais processos de caracterização. Novas correções nas etapas de fabricação já estão sendo feitas e novas máscaras estão sendo desenvolvidas

## REFERÊNCIAS

Vallini, Felipe, Amplificadores ópticos de semicondutores com multi-contatos para controle da potência óptica de saturação; Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas; 2009.

G. W. Johnson, R. Jennings – “Labview Grafical Programming” – McGraw-Hill, Fourth Edition.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, ao meu orientador, Prof. Dr. Newton C. Frateschi, ao doutorando Felipe Vallini, ao físico Antônio Augusto Von Zuben, a todos os demais companheiros de pesquisa e amigos.

Esse trabalho teve o apoio da CNPq

