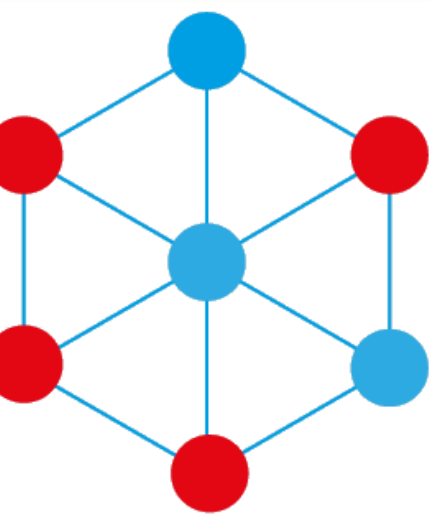




# AVALIAÇÃO DE TÉCNICAS DE RECONHECIMENTO DE PADRÕES ADEQUADAS À CRIAÇÃO DE UM SISTEMA BASEADO EM GPU PARA A CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS MÉDICAS USADAS EM CITOPATOLOGIA RENAL



Diego de Jesus Leite<sup>1</sup>, Angelo Amâncio Duarte<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana  
diegojleite@gmail.com, angeloduarte@ecomp.uefs.br

## Introdução

A computação tem se mostrado uma aliada fundamental para o processo de desenvolvimento da ciência e tecnologia. O campo de processamento de imagens e visão computacional, especialmente, tem contribuído de maneira significativa em diversas áreas do conhecimento.

Na medicina, um bom exemplo de aplicação é o desenvolvimento de sistemas de captura e processamento digital de imagens, que tem possibilitado o registro massivo de aspectos normais e patológicos nos tecidos biológicos. Outras áreas se baseiam no uso de imagens para auxílio ao diagnóstico, como é o caso da citopatologia, onde patologistas analisam alterações da morfologia celular através da análise ao microscópio de lâminas de tecido ou fluído, extraídas do órgão em análise do paciente, para o reconhecimento de padrões que indiquem a presença ou não de alguma enfermidade.

A diferenciação das variantes de doenças a partir das imagens é uma tarefa computacionalmente complexa e está longe de ser resolvida. Dentre as principais dificuldades enfrentadas, estão: a seleção do melhor conjunto de características e correta extração das mesmas, a partir das imagens obtidas.

A partir destas dificuldades, este projeto propôs o estudo e a implementação de algoritmos que pudessem auxiliar nas etapas de pré-processamento, segmentação e extração de características de imagens coletadas de lâminas de tecido renal analisadas ao microscópio.

## Metodologia

Durante o tempo de desenvolvimento do projeto ocorreram encontros semanais entre os integrantes do Laboratório de Computação de Alto Desempenho (LaCAD), com o intuito de estabelecer discussões técnicas para propor soluções aos problemas enfrentados pelo projeto.

Foram utilizadas 284 amostras, durante o período de estudos e execuções de testes dos algoritmos, disponibilizadas pelo Dr. Washington Luís Conrado dos Santos, pesquisador do Laboratório de Patologia e Biointervenção (LBPI) do Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz da FIOCRUZ (CPqGM/FIOCRUZ). Desse montante de 284 amostras, 166 eram de imagens de glomerúlos normais e 118 apresentavam algum tipo de glomerulopatia.

## Resultados e discussão

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos durante a implementação dos algoritmos responsáveis por fazer o pré-processamento, a segmentação e a extração de características das imagens presentes no conjunto de amostras.

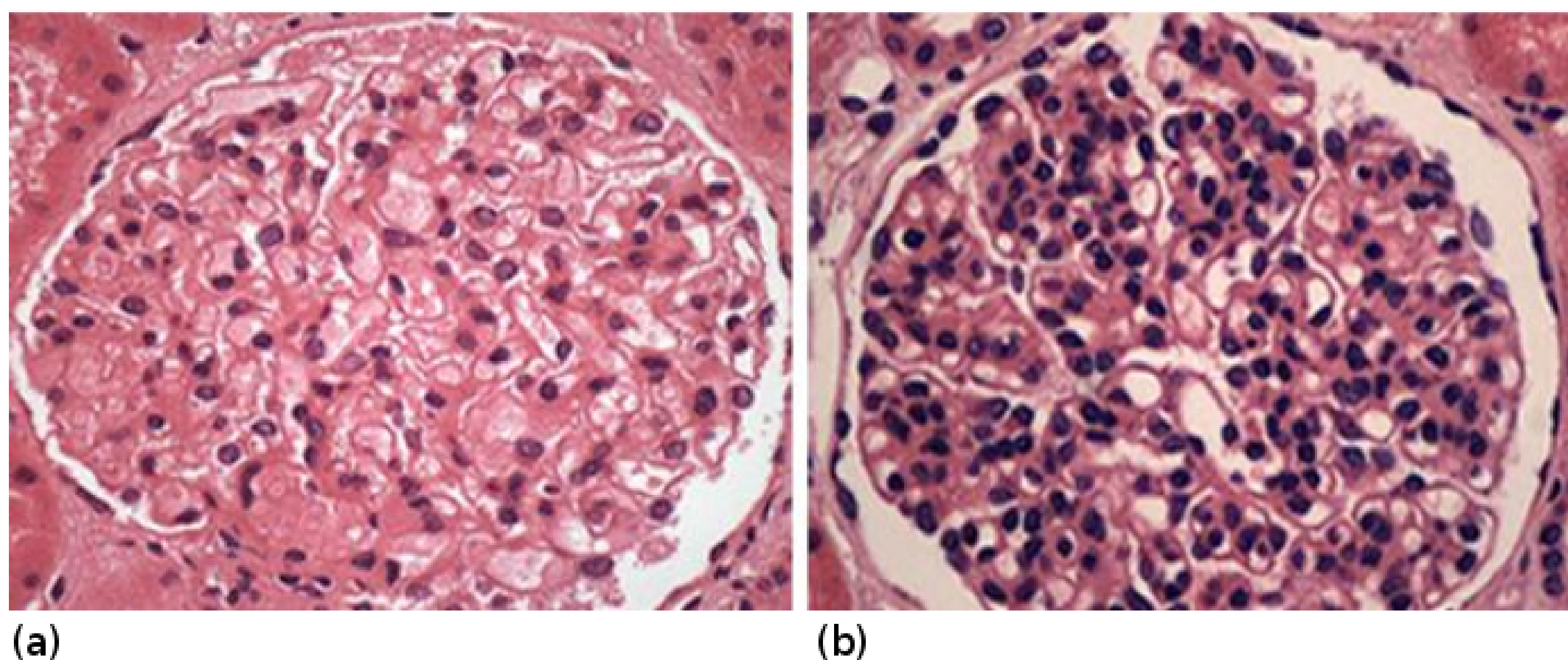


Figura: Glomérulo normal (A) e Glomérulo com algum tipo de glomerulopatia (B).

### Pré-processamento

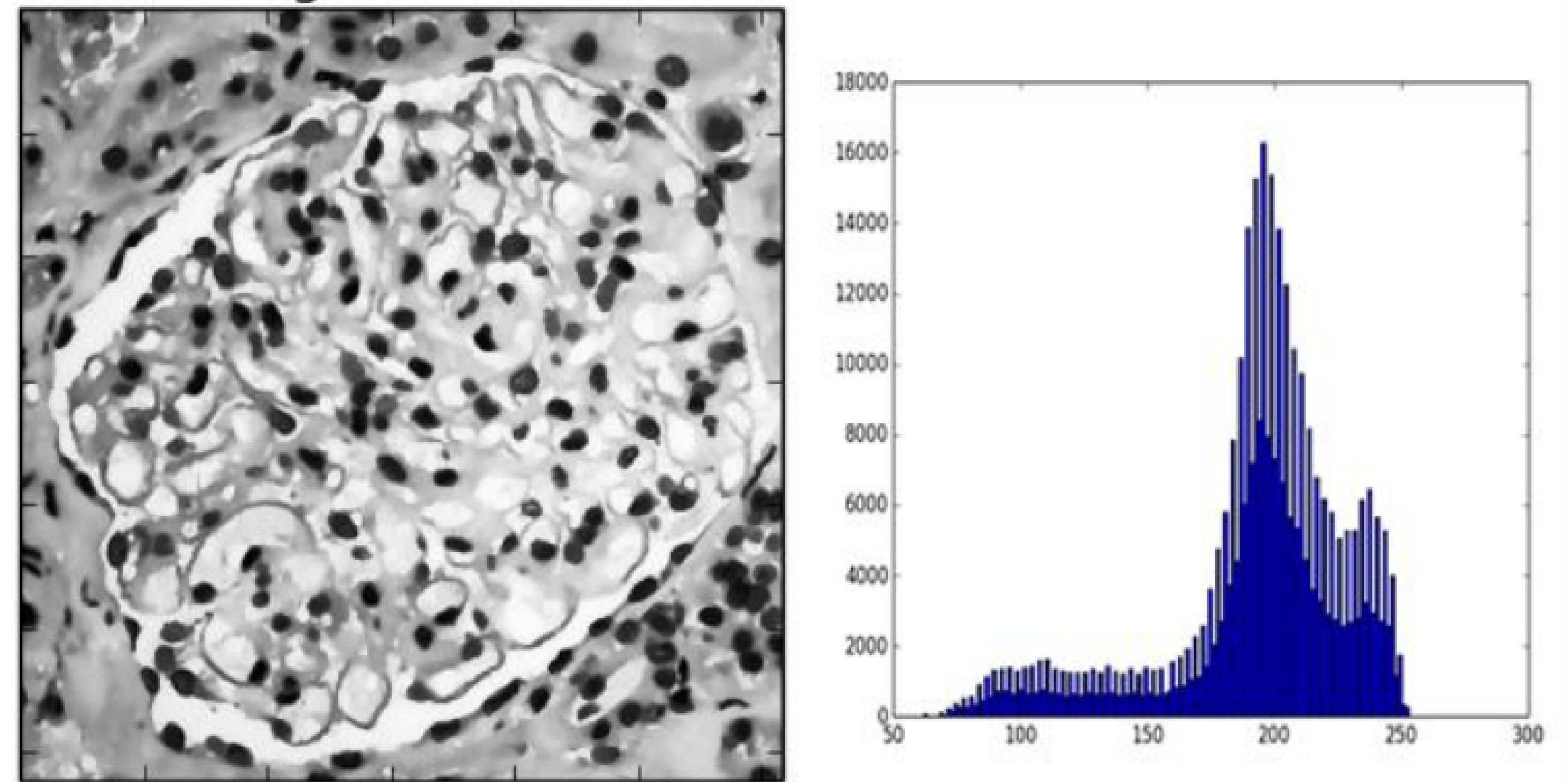


Figura: Imagem de Glomérulo em escala de cinza e o seu histograma normalizado.

### Segmentação

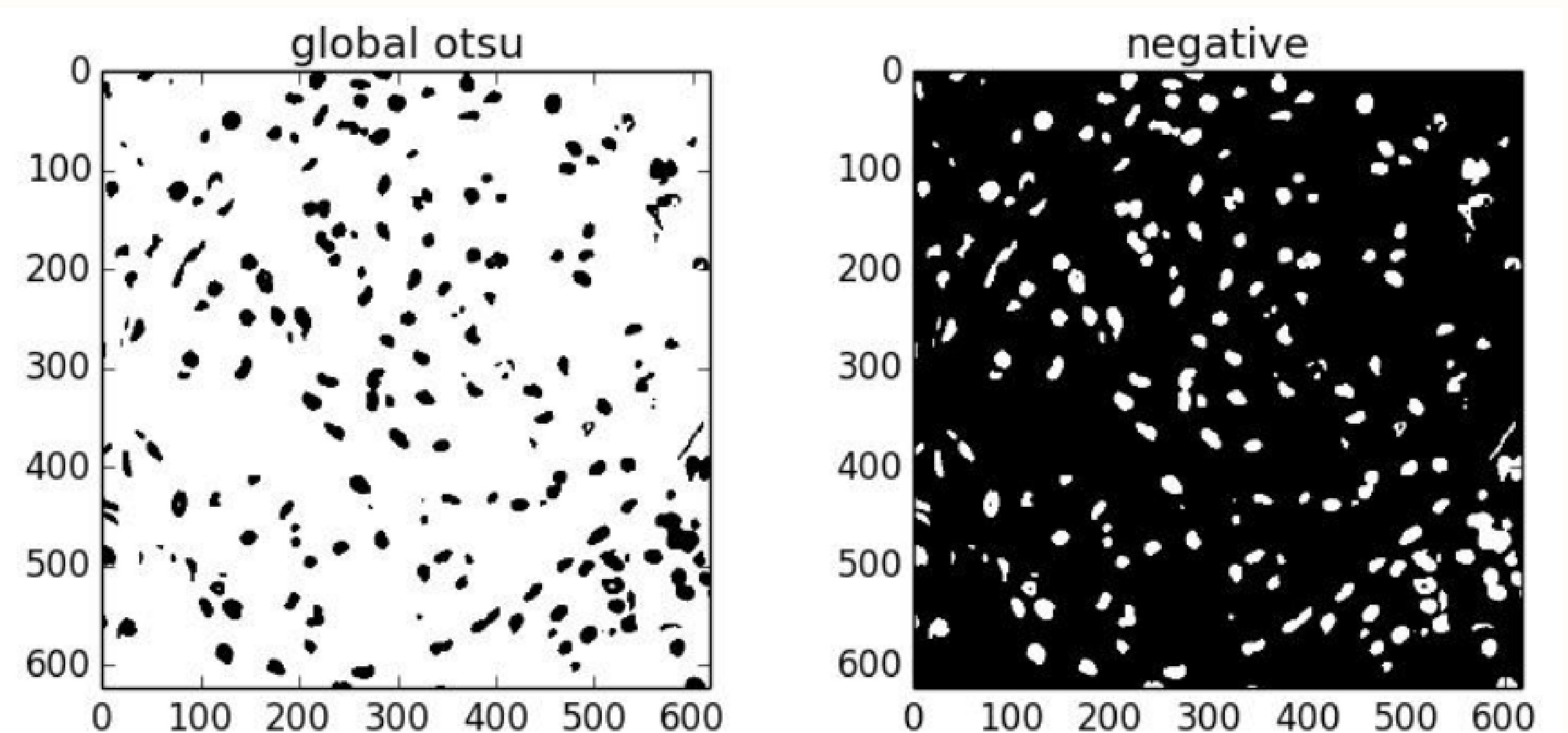


Figura: Imagem segmentada e depois invertida.

### Extração de características

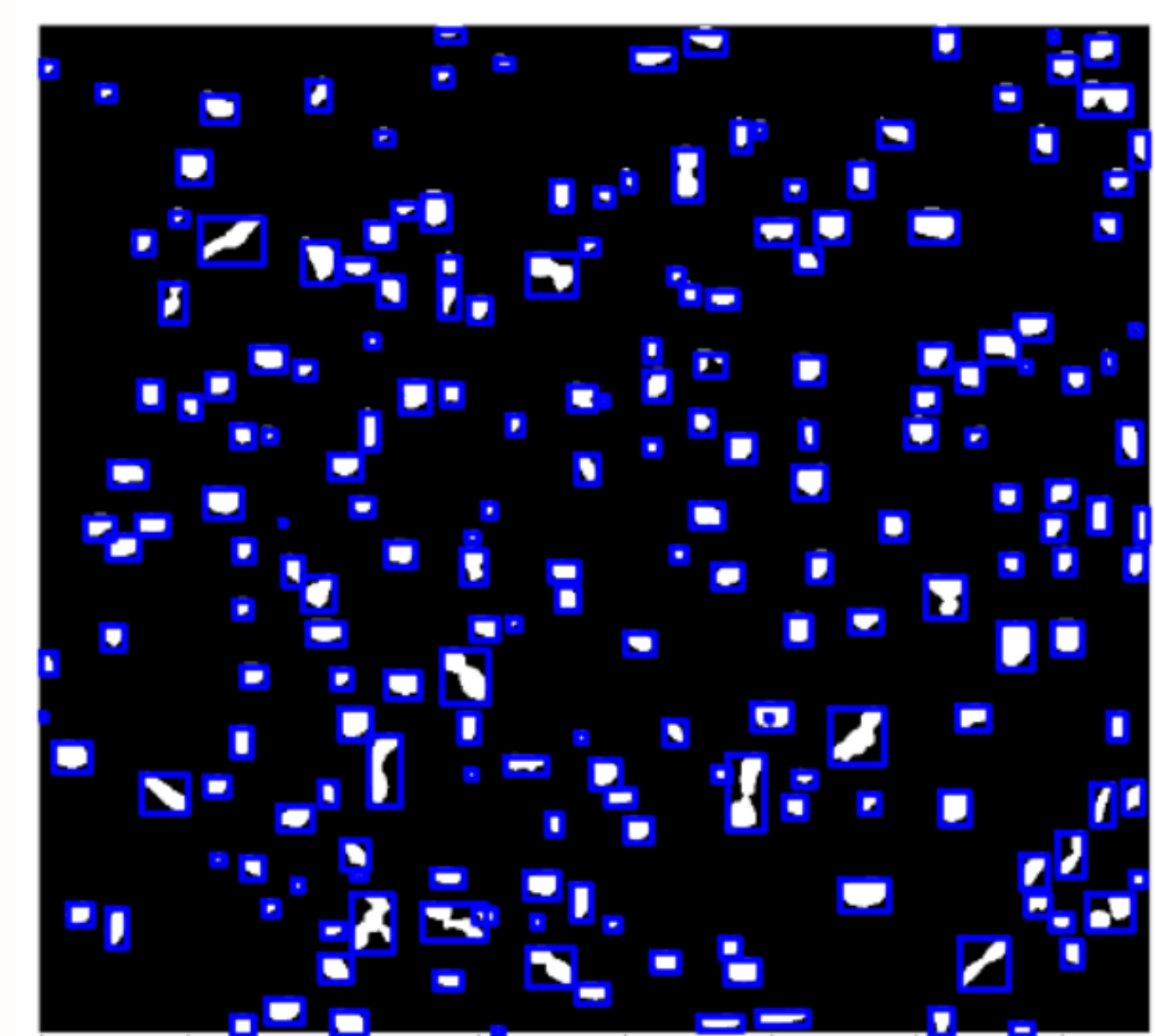


Figura: Núcleos localizados através do algoritmo de Blob Detection.

## Conclusão

Os resultados obtidos através da pesquisa realizada, bem como as atividades desenvolvidas, foram satisfatórios, pois os algoritmos desenvolvidos durante a vigência da bolsa encontram-se em funcionamento e estão sendo utilizados no projeto PathoSpotter.

Como fruto da minha participação nas atividades do PathoSpotter, também tive a oportunidade de participar da Jornada Baiana de Patologia Hepática e Renal, em maio de 2015, sediada pelo Centro de Pesquisa Gonçalo Moniz da FIOCRUZ em Salvador, onde o PathoSpotter foi apresentado oficialmente para a comunidade científica nacional.