



**Universidade de São Paulo**

Bruno Nishida de Assis - 10716866  
Raphael de Andrade Morraye - 8124292

## **Processamento de Imagens**

**Detecção de massas tumorais  
em radiografia pulmonar**

**Ribeirão Preto - 2023**

## **Introdução**

O câncer de pulmão (CP) é o câncer mais frequente e a principal causa de morte por câncer no mundo. Em 2012, foram mais de 1,8 milhão de casos novos com 1,6 milhão de mortes no mundo.

A elevada letalidade do CP e a consequente baixa sobrevida em 5 anos são atribuídas à alta prevalência dos estadiamentos localmente avançado e avançado/metastático no momento do diagnóstico, observada entre 70% e 95% dos casos. O estadiamento clínico avançado/metastático do CP tem sido recentemente identificado em 54,9-57,4% dos casos no momento do diagnóstico e está em ascensão no Brasil. Contudo, os demais estádios não foram devidamente avaliados naqueles estudos. O conhecimento da distribuição do estadiamento clínico do CP é fundamental para otimizar programas de cessação do tabagismo, assim como o rastreamento, diagnóstico e tratamento oncológico em nível nacional, seja no setor público, seja no privado.

## **Justificativa**

Sendo o câncer de pulmão um dos tipos mais letais de tumor, o seu diagnóstico prévio e preciso, pode ser a chave para uma “nova vida”. Portanto este trabalho tem a principal finalidade de oferecer ferramentas que facilitem o diagnóstico, pelos médicos, de imagens de raio x, a forma mais comum de imagens médicas realizada nos pulmões. Tendo em mente que, podem ocorrer casos onde o tumor ainda está em um estágio muito inicial, o que torna bem difícil de se identificar devido ao seu tamanho.

## **Materiais e métodos**

Os métodos usados são baseados em filtragem que são transformações da imagem pixel a pixel, que não dependem apenas do nível de cinza de um determinado pixel, mas também do valor dos níveis de cinza dos pixels vizinhos. O

processo de filtragem é feito utilizando matrizes denominadas máscaras, as quais foram aplicadas sobre a imagem.

### **Filtro Passa-Baixa**

Blurring é tornar algo menos claro ou distinto. Isso pode ser interpretado de forma bastante ampla no contexto da análise de imagens - qualquer coisa que reduza ou distorça os detalhes de uma imagem pode ser aplicada. A aplicação de um filtro passa-baixo, que remove os detalhes que ocorrem em altas frequências espaciais, é percebida como um efeito de desfoque.

### **Filtros detectores de contorno**

Os filtros de realce de bordas realçam a cena, segundo direções preferenciais de interesse, definidas pelas máscaras. Abaixo estão algumas técnicas utilizadas para o realçamento de bordas em vários sentidos. O nome dado às máscaras indica a direção ortogonal preferencial em que será realçado o limite de borda. Assim, detectores verticais realçam limites verticais e detectores horizontais detectam limites horizontais. Um exemplo são os operadores de Prewitt.

Os algoritmos foram aplicados em imagens de raio x que já têm um diagnóstico definido por um profissional da saúde, para poder haver a comparação do "diagnóstico" dos algoritmos (detectar se há ou não a presença de um tumor) com o diagnóstico real da imagem utilizada e assim verificar a precisão e a taxa de acerto do algoritmo.

Imagens obtidas ao aplicar os métodos nas imagens de raio x com tumores diagnosticados:

## Primeira Imagem

Aplicação da máscara na primeira imagem.

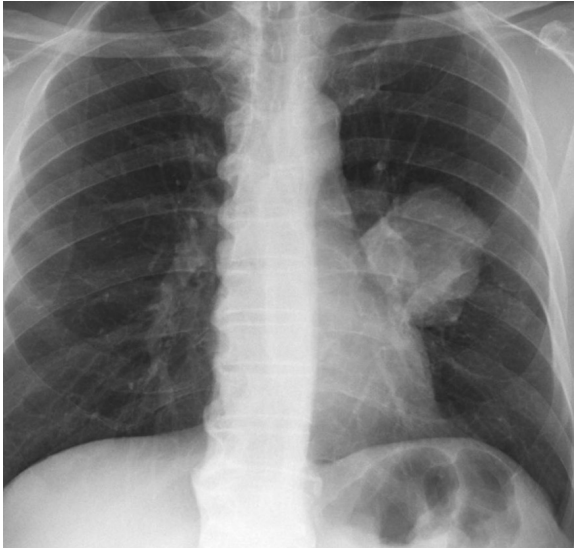


Figura 1. Imagem Original



Figura 2. Aplicação do filtro Median Blur

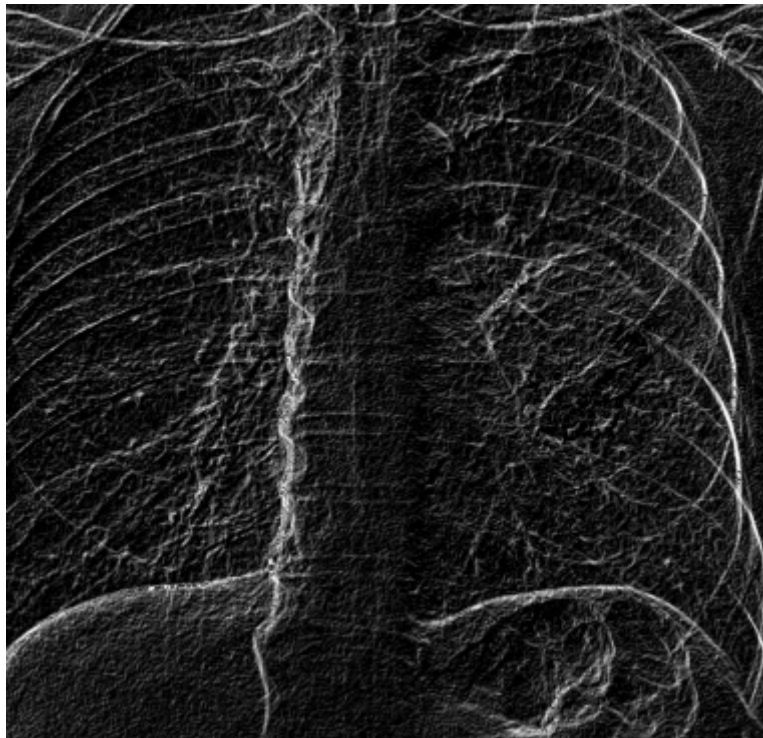


Figura 3. Aplicação do filtro de detecção de contorno na imagem sem blur



Figura 4. Aplicação do filtro de detecção de contorno na imagem com blur

## Segunda Imagem

Aplicação da máscara na segunda imagem.



Figura 5. Imagem original



Figura 6. Aplicação do filtro Median Blur

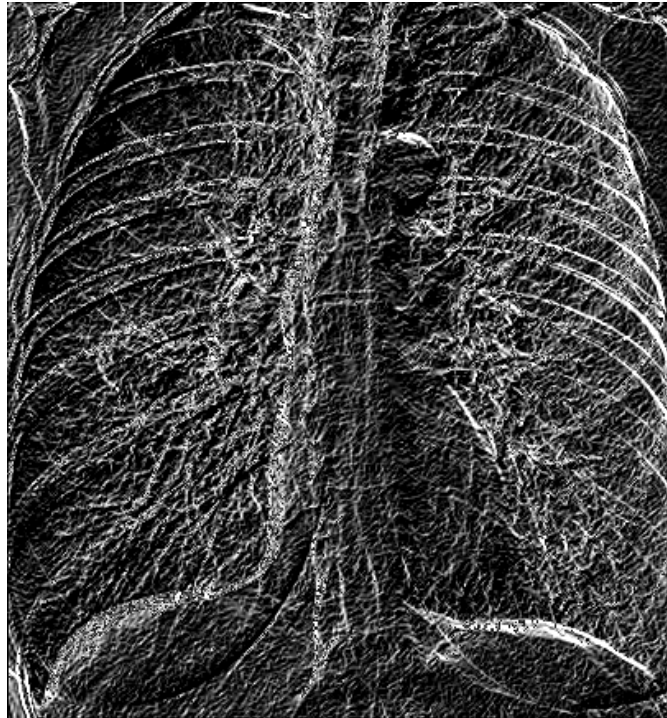


Figura 7. Aplicação do filtro de detecção de contorno na imagem sem blur



Figura 8. Aplicação do filtro de detecção de contorno na imagem com blur

## **Conclusão**

As imagens de radiografia apresentam uma área mais clareada na região do pulmão onde surgiu o tumor. Devido a essa alta diferença na tonalidade dos níveis de cinza, os algoritmos utilizados conseguiram demarcar bem a região onde ocorreu o tumor. Acredita-se que os algoritmos conseguiriam detectar até mesmo áreas menores do que as apresentadas nas imagens de testes, o que auxiliaria ainda mais no diagnóstico rápido.

## Referências

Gaillard F, Chieng R, Knipe H, et al. Lung cancer. Reference article, Radiopaedia.org (Accessed on 05 Jul 2023) <https://doi.org/10.53347/rlD-1022>

Dr Graham Lloyd-Jones BA MBBS MRCP FRCR - Consultant Radiologist - (no date) Chest X-ray - lung cancer, Welcome to Radiology Masterclass. Available at: [https://www.radiologymasterclass.co.uk/gallery/chest/lung\\_cancer/lung\\_cancer\\_radiotherapy](https://www.radiologymasterclass.co.uk/gallery/chest/lung_cancer/lung_cancer_radiotherapy) (Accessed: 05 July 2023).

Costa, G. J., Mello, M. J., Bergmann, A., Ferreira, C. G., & Thuler, L. C. (2020). Tumor-node-metastasis staging and treatment patterns of 73,167 patients with lung cancer in Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 46(1). <https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20180251>