

HOLOMED

Aluno: Guilherme Moreira, Gustavo Queiroz, Victor Queiroga e William Barbosa (guihenrique-08@hotmail.com, guaraujoo@hotmail.com, victortrankeras@hotmail.com, willgb10@hotmail.com)

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio (psergio@fei.edu.br)

Resumo O presente trabalho apresenta uma metodologia para auxiliar o diagnóstico médico, utilizando novas técnicas de segmentação de imagens, para a reconstrução pulmonar 3D com esse tipo de patologia. Desta forma, neste projeto, com um exame mais detalhado, alcançou-se diagnósticos médicos mais precisos, fazendo com que o tratamento possa ser mais rápido e eficiente. Tendo em vista os testes de performance, alcançou-se uma acurácia de 88,2% e 96,1% em termos de área sob a curva ROC. Na reconstrução 3D, foi possível concluir que, quando é vista a tomografia em uma malha 3D, torna-se mais prática a análise médica completa de um pulmão se comparado a uma imagem 2D, além de ampliar as noções de profundidade e comprimento, possibilitando a análise de diferentes ângulos e distâncias.

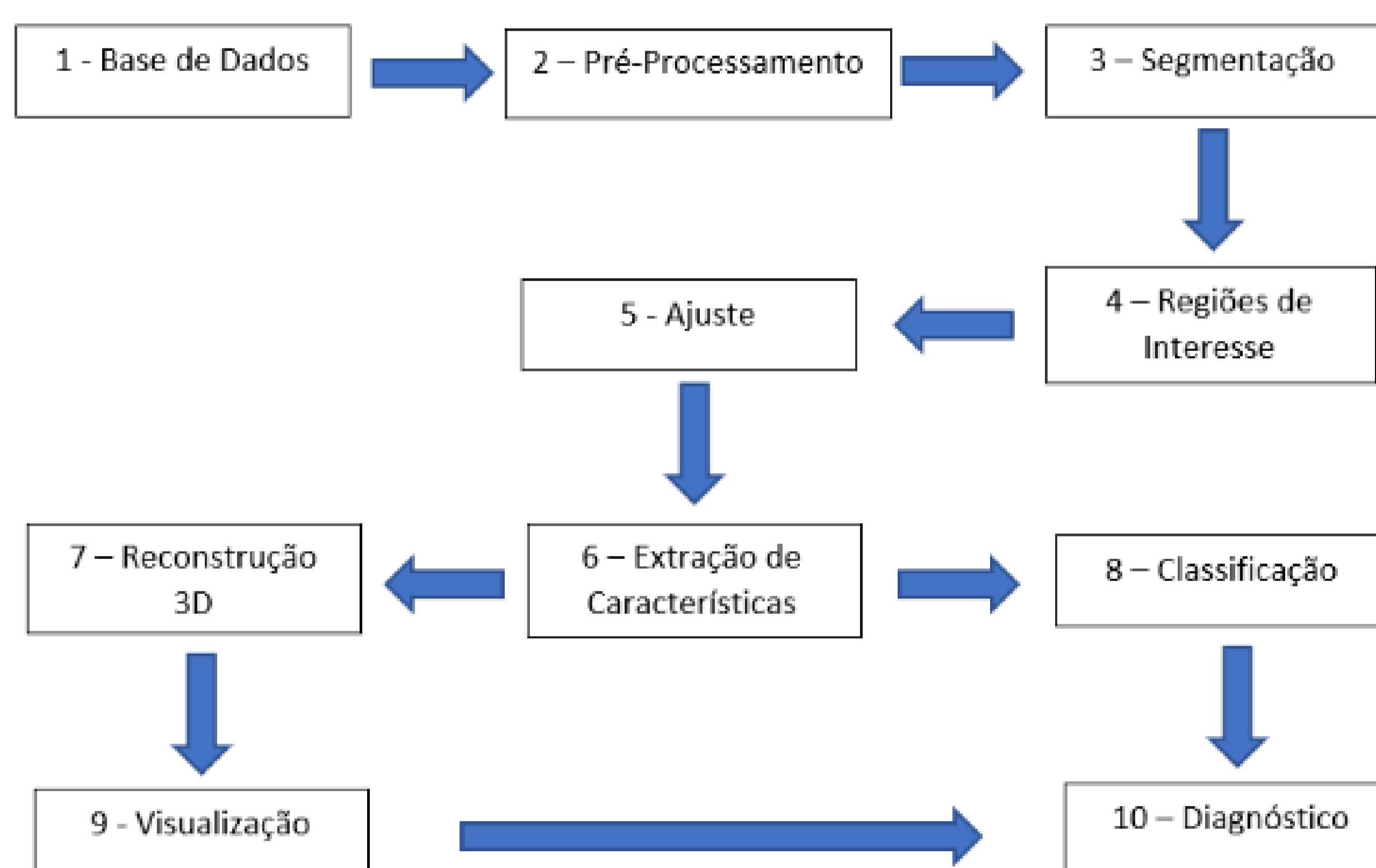
Descrição A pandemia causada pelo COVID-19 é um dos maiores problemas atualmente enfrentados pela humanidade, tendo poucos estudos sobre o vírus por ser um problema totalmente inesperado. Visto que o vírus ataca principalmente o pulmão, diversos diagnósticos médicos são feitos por tomografia pulmonar. Embora a reconstrução 3D de órgãos anatômicos seja possível atualmente e é uma solução que acelera o processo de diagnóstico, para o caso específico de tomografias com COVID-19, há na literatura poucos trabalhos divulgados. Apesar de os avanços da tecnologia terem obtido bons resultados em termos de qualidade de exame, a reconstrução 3D ainda é a melhor opção, uma vez que mostra detalhes não perceptíveis nas imagens 2D, auxiliando o diagnóstico médico. O presente trabalho apresenta uma metodologia para auxiliar o diagnóstico médico, utilizando novas técnicas de segmentação de imagens, para a reconstrução pulmonar 3D com esse tipo

de patologia. Desta forma, neste projeto, com um exame mais detalhado, alcançou-se diagnósticos médicos mais precisos, fazendo com que o tratamento possa ser mais rápido e eficiente.

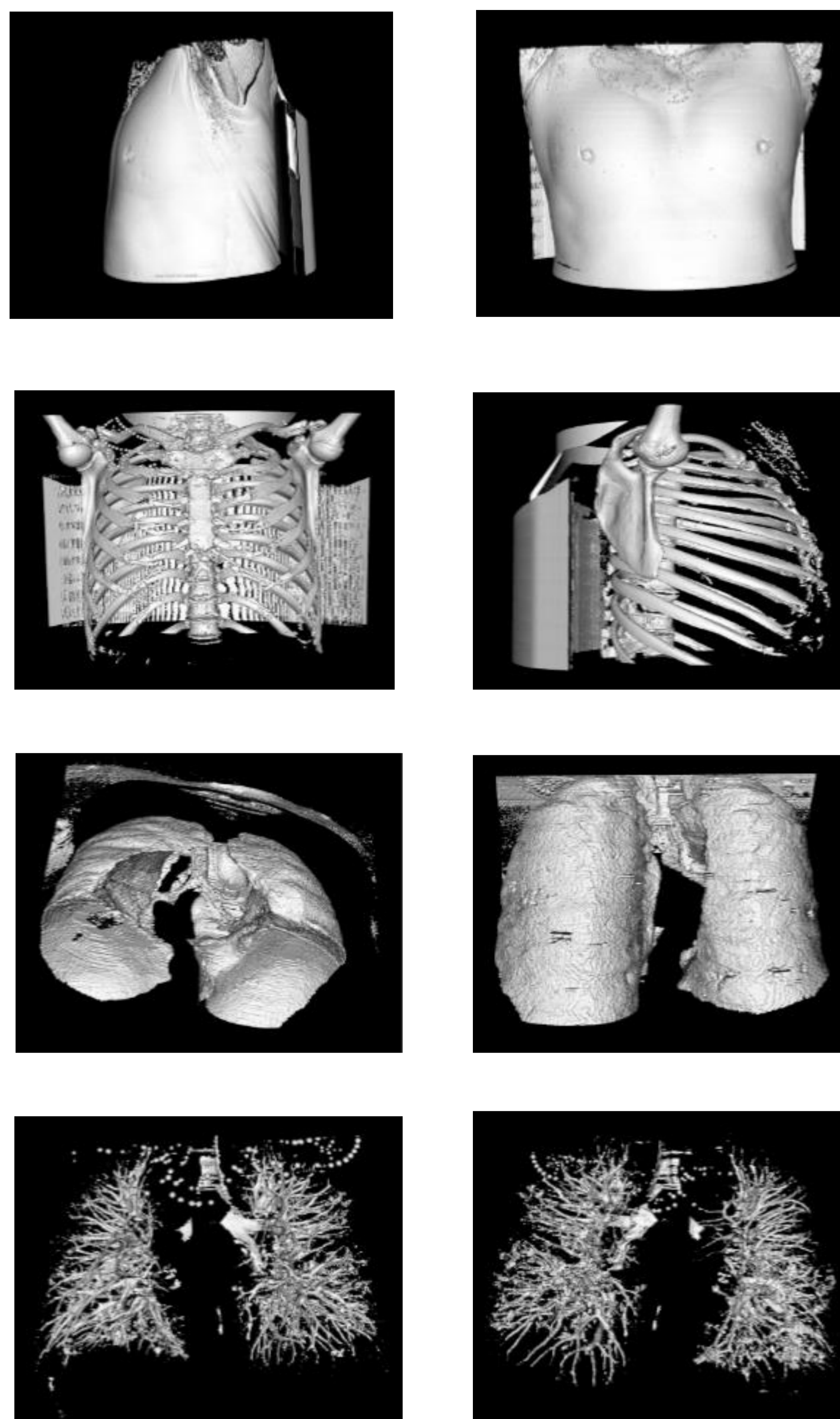
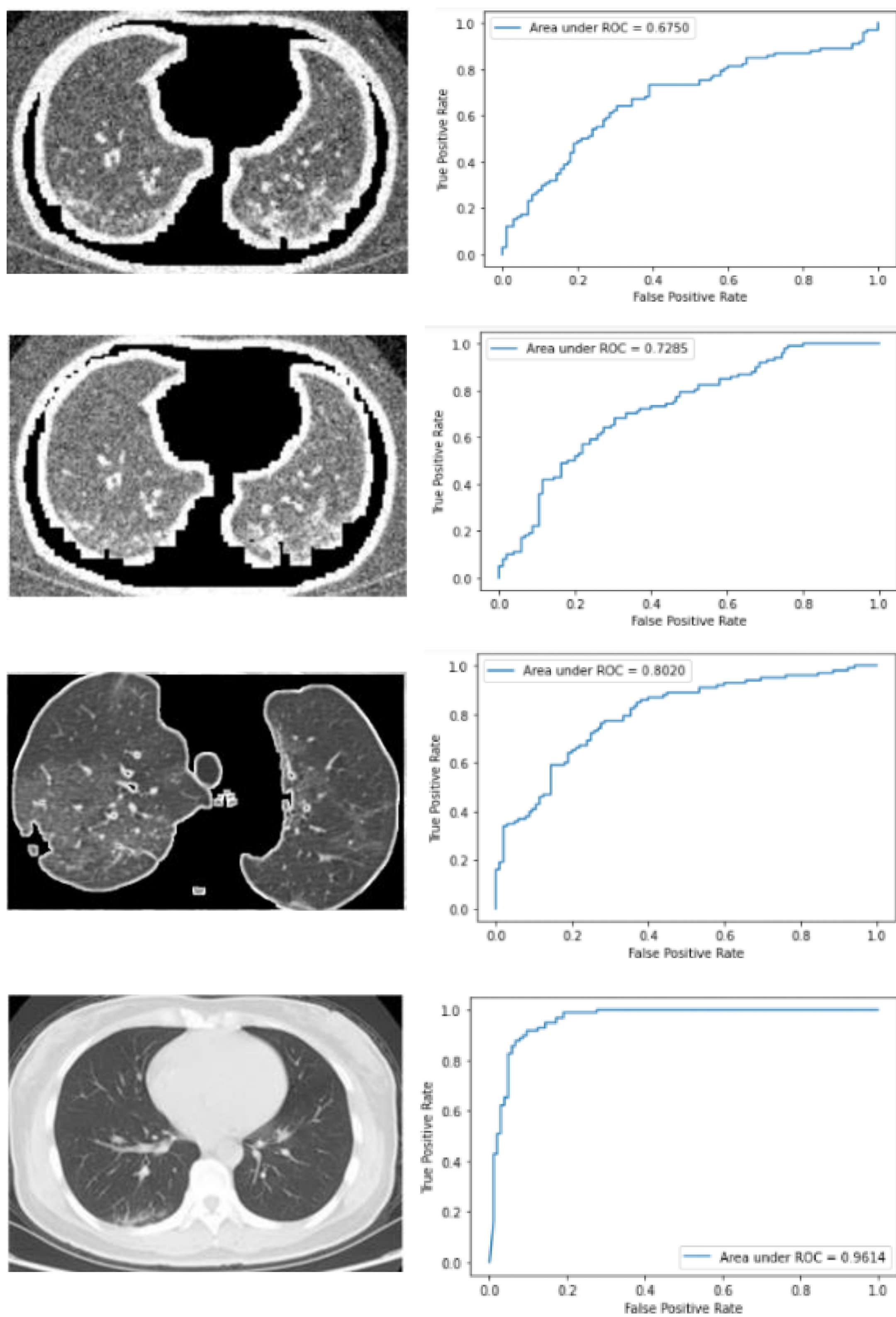
Após a realização dos experimentos feitos neste trabalho, concluiu-se que a rede neural artificial alcançou uma melhor precisão na acurácia, em comparação com trabalhos do estado-da-arte, quando treinamento da rede foi realizado com as imagens tomográficas sem nenhum tipo de ruído ou aplicação de máscara, além da remoção de imagens com sinalizações na base de dados. Assim, foi obtido melhores resultados no treinamento da rede.

Tendo em vista os testes de performance, alcançou-se uma acurácia de 88,2% e 96,1% em termos de área sob a curva ROC. Na reconstrução 3D, foi possível concluir que, quando é vista a tomografia em uma malha 3D, torna-se mais prática a análise médica completa de um pulmão se comparado a uma imagem 2D, além de ampliar as noções de profundidade e comprimento, possibilitando a análise de diferentes ângulos e distâncias.

Metodologia Utilizada A metodologia proposta neste trabalho consiste em 4 fases. A primeira fase trata-se de uma leitura de tomografias pulmonares; a segunda fase segmenta a imagem separando-as por regiões de interesse. Enquanto que a terceira utiliza das regiões de interesse para reconstrução 3D do volume do pulmão, sendo exibido dentro do Microsoft Hololens. Finalmente, a última fase utiliza um classificador de rede neural para auxiliar no diagnóstico da patologia.



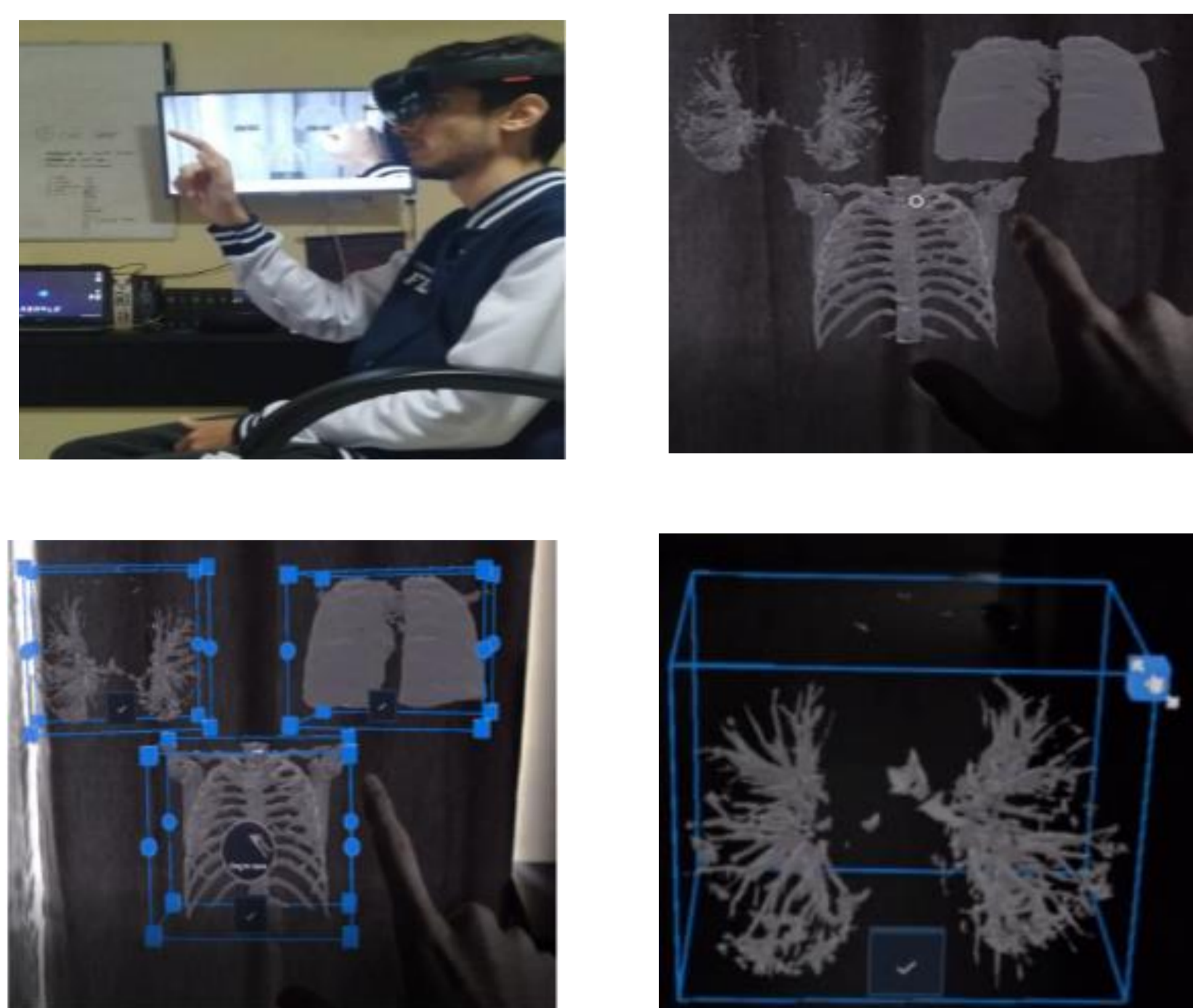
Resultados Foi realizados alguns testes no treinamento da rede neural DenseNet, onde inserimos imagens aplicando ruídos Gaussianos para mostrar a diferença de resultados da curva ROC comparada com o melhor resultado do teste que foi com as imagens sem alteração da base utilizada, ou seja, natural.



Observando a ultima sequencia de imagem, vimos que é possível verificar os vasos pulmonares do paciente, o qual tal informação é de extrema importância para médico, pois é onde o vírus se concentra. A seguir mostraremos como é utilizada essa reconstrução 3D no óculos Microsoft Hololens.

No ultimo teste utilizado, obtivemos um resultado de performance de Acurácia: 0.882, Sensibilidade: 0.990, Especificidade: 0.781 e por fim a curva ROC: 0.961, superando o estado-da-arte com esses resultados.

Com os testes e treinamentos realizados, conseguimos classificar as imagens se possui ou não o COVID-19.



Os resultados da reconstrução também foram impecáveis, por através desses resultados de reconstrução o médico consegue tirar melhores conclusões sobre a saúde pulmonar do paciente.

Conclusão O presente trabalho apresentou uma metodologia original para reconstrução 3D de imagens pulmonares para auxílio ao diagnóstico médico de COVID-19. O qual teve êxito em melhorar resultados comparados a imagens 2D utilizadas atualmente, pois apresentam melhores detalhes quando reconstruídos em 3D e uma validação mais precisa com a classificação da rede neural.