

FACULDADE NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ

GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

RENILSON ALVES DA SILVA

**A EFICÁCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA COMO FERRAMENTA
DIAGNÓSTICA DA COVID-19 EM PACIENTES INFECTADOS PELO SARS-CoV-2:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

MOSSORÓ/RN

2021

RENILSON ALVES DA SILVA

**A EFICÁCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA COMO FERRAMENTA
DIAGNÓSTICA DA COVID-19 EM PACIENTES INFECTADOS PELO SARS-CoV-2:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA.**

Monografia submetida à Faculdade Nova Esperança de Mossoró – FACENE/RN - como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

ORIENTADOR: Prof. Me. Ítalo Diego Rebouças de Araújo

MOSSORÓ/RN

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Faculdade Nova Esperança de Mossoró/RN – FACENE/RN.
Catalogação da Publicação na Fonte. FACENE/RN – Biblioteca Sant'Ana.

S586e Silva, Renilson Alves da.

A eficácia da tomografia computadorizada como ferramenta diagnóstica da covid-19 em pacientes infectados pelo sars-cov-2: uma revisão integrativa / Renilson Alves da Silva. – Mossoró, 2021.

50 f. : il.

Orientador: Prof^o. Me. Ítalo Diego Rebouças de Araújo.

Monografia (Graduação em Biomedicina) – Faculdade Nova Esperança de Mossoró.

1. Tomografia computadorizada. 2. SARS-CoV-2.
3. Diagnóstico por imagem. 4. COVID-19. I. Araújo, Ítalo Diego Rebouças de. II. Título.

CDU 615.849:616.2

RENILSON ALVES DA SILVA

**A EFICÁCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA COMO FERRAMENTA
DIAGNÓSTICA DA COVID-19 EM PACIÊNTES INFECTADOS PELO SARS-CoV-2:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA.**

Monografia submetida à Faculdade Nova Esperança de Mossoró – FACENE/RN - como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

ORIENTADOR: Prof. Me. Ítalo Diego Rebouças de Araújo

Aprovado em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Ítalo Diego Rebouças de Araújo (FACENE/RN)
Orientador

Prof. Esp. Antônio Cleudes Cavalcante Costa (FACENE/RN)
Membro Interno

Profa. Esp. Dra. Jéssica Costa de Oliveira (FACENE/RN)
Membro Interno

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de me agradecer por acreditar em mim, por nunca desistir e sempre acreditar na minha capacidade.

Quero agradecer aos meus pais que me apoiaram desde o início, mesmo com as dificuldades. Aos meus amigos por terem transformado a jornada mais divertida. E à minha namorada, pelo incentivo e sempre enxergar o melhor de mim.

Quero agradecer ao meu orientador, Ítalo Diego, por sempre está acessível e por todos os ensinamentos. Obrigado a todas as demais pessoas que ajudarem diretamente ou indiretamente para que eu pudesse estar escrevendo isso hoje.

Muito obrigado!

RESUMO

A Tomografia Computadorizada (TC), é um método de diagnóstico não invasivo, que usa a radiação e programas de computadores para obter imagens em alta definição dos órgãos internos, a fim de auxiliar o diagnóstico. Essas imagens, são obtidas através de múltiplos cortes e podem ser observadas em três planos: axial, coronal e sagital. Devido à alta taxa de infecções do trato respiratório inferior, como por exemplo pneumonias virais, a TC de tórax é uma das técnicas mais utilizadas na rotina das clínicas e hospitais, essa técnica permite melhor caracterização das anormalidades e da extensão do acometimento pulmonar, ajudando a estreitar o diagnóstico diferencial e analisar a progressão de complicações e alterações simultâneas. A pandemia do "novo" coronavírus, o qual recebeu o nome de "*severe acute respiratory syndrome cononavirus 2*" (SARS-CoV-2), e é o agente causador da COVID-19, doença que apresenta sintomas como tosse, dificuldade para respirar, febre e que pode gerar complicações graves podendo causar a morte. Até o presente momento da elaboração desta pesquisa, já foram registrados em todo o mundo mais de 140 milhões de casos notificados, e mais 3 milhões de mortes. O diagnóstico da COVID-19 é feito através de algumas técnicas, onde a RT-PCR é considerada padrão-ouro, porém, os custos são altos e ainda existe dificuldade de acesso por grande parte da população. O presente estudo teve como objetivo demonstrar a efetividade da TC como método de diagnóstico de imagem e seus benefícios contra a COVID-19. Foi realizada em forma de pesquisa bibliográfica de caráter integrativa, utilizando as bases de dados Pubmed, Scielo e RSNA, onde foram selecionados 21 artigos para formar a discussão dessa pesquisa. Com a análise dos artigos, foi possível concluir que a TC é uma importante ferramenta no diagnóstico da COVID-19, sendo considerada um método sensível, porém pouco específico, fazendo-se necessário o teste de RT-PCR, para comprovar COVID-19. Contudo, é um método de triagem eficiente, capaz de auxiliar na tomada de decisões, gerar rapidez no trabalho e é possível a observação da gravidade e do avanço da doença, sendo assim, uma ferramenta indispensável no combate à diversas doenças, em especial ao COVID-19.

Palavras-chaves: Tomografia computadorizada. SARS-CoV-2. Diagnóstico por imagem. COVID-19.

ABSTRACT

Computed Tomography (CT) is a non-invasive diagnostic method that uses radiation and computer programs to obtain high definition images of internal organs in order to aid diagnosis. These images are obtained through multiple cuts and can be observed in three planes: axial, coronal and sagittal. Due to the high rate of lower respiratory tract infections, such as viral pneumonias, chest CT is one of the most used techniques in the routine of clinics and hospitals, this technique allows better characterization of abnormalities and the extent of lung involvement, helping to narrow the differential diagnosis and analyze the progression of complications and simultaneous changes. The "new" coronavirus pandemic, named "severe acute respiratory syndrome coronavirus 2" (SARS-CoV-2), is the causative agent of COVID-19, a disease that presents symptoms such as cough, difficulty breathing, fever, and can lead to serious complications that can cause death. At the time of this research, there have been more than 140 million reported cases and more than 3 million deaths worldwide. The diagnosis of COVID-19 is made through some techniques, where RT-PCR is considered the gold standard, however, the costs are high and there is still difficulty of access by much of the population. The present study aimed to demonstrate the effectiveness of CT as a diagnostic imaging method and its benefits against COVID-19. It was carried out as an integrative bibliographic research, using the Pubmed, Scielo and RSNA databases, where 21 articles were selected to form the discussion of this research. With the analysis of the articles, it was possible to conclude that CT is an important tool in the diagnosis of COVID-19, being considered a sensitive method, but not very specific, making the RT-PCR test necessary to prove COVID-19. However, it is an efficient screening method, capable of helping in decision making, generating speed in the work and it is possible to observe the severity and progression of the disease, thus being an indispensable tool in the fight against several diseases, especially COVID-19.

Keywords: Computed tomography. SARS-CoV-2. Diagnostic imaging. COVID-19.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Sistema básico da composição de um tomógrafo.-----	15
Figura 2- Godfrey N. Hounsfield (1910 -2004) -----	16
Figura 3- Tomógrafo geralmente encontrado em hospitais e clínicas. -----	18
Figura 4- Imagens de TC em diferentes cortes; (a) axial; (b) coronal; (c) sagital.----	19
Figura 5 - Representação da evolução da TC -----	20
Figura 6 - Diferença da “ <i>single slice</i> ” para a “ <i>multislice</i> ”. -----	21
Figura 7- TC de tórax, paciente com aspectos normais, sem alterações patológicas.22	
Figura 8- TC de paciente com Influenza A H1N1, mostrando consolidações e vidro fosco.-----	23
Figura 9 - Opacidade em vidro fosco, paciente com COVID-19 positivo.-----	25
Figura 10 - Padrão clássico de pavimentação em mosaico. Espessamento dos septos (asterisco).-----	26
Figura 11 - Áreas de consolidações apontados pelas setas vermelhas. -----	26
Figura 12 - Tomografias de um paciente de 36 anos, confirmado com COVID-19. Pode ser observada uma progressão da doença em diferentes dias. -----	27
Figura 13 - Fluxograma de triagem dos artigos utilizados na pesquisa.-----	30

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1 - Relação entre densidade, atenuação e cor -----	17
Quadro 1 - Trabalhos com foco na sensibilidade e especificidade da TC.-----	32
Quadro 2 - Autores que tratam da TC como tratamento precoce ou casos graves.-36	
Quadro 3 - Autores que abordam o auxílio na tomada de decisões e triagem de pacientes. -----	38
Quadro 4 - Autores que abordam usar a TC em áreas com maiores números de caso. -----	40
Quadro 5 - Autores que abordam que a produtividade da TC está correlacionada com achados clínicos. -----	41
Gráfico 1 - Relação sensibilidade/especificidade entre autores. -----	35

LISTA DE SIGLAS

CO-RADS:	Coronavirus Disease 2019 Reporting and Data System
FBTC:	Fan-Beam Computed Tomography
ICTV:	Comitê Internacional da Taxonomia de Vírus
ITR:	Infecções do trato respiratório
OMS:	Organização Mundial da Saúde
RSNA:	Radiological Society of North America
RT-PCR:	Proteína C reativa em tempo real.
SG:	Síndrome Gripal
SRAG:	Síndrome Respiratória Aguda Grave
TC:	Tomografia Computadorizada
UH:	Unidade Hounsfield

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	12
1.2 JUSTIFICATIVA.....	13
1.3 HIPÓTESE	13
1.4 OBJETIVOS	13
1.4.1 Objetivo geral.....	13
1.4.2 Objetivos específicos.....	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA.	14
2.1.1 Histórico da TC.....	15
2.1.2 O Procedimento.....	17
2.1.3 Evolução da TC.....	19
2.2 INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS.....	21
2.3 EXAME DE TC DE TÓRAX	22
2.4 O “NOVO” CORONAVÍRUS	23
2.4.1 SARS-CoV-2 o Causador da COVID-19.....	24
2.4.2 Manifestações Clínicas.....	24
3 METODOLOGIA	28
3.1 TIPO DA PESQUISA.....	28
3.2 LOCAL DA PESQUISA.....	28
3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Em 1895, quando Wilhelm Conrad Röntgen descobriu o raio X e revolucionou todo o meio científico, surgiram novas tecnologias e, hoje, a radiologia sofre uma crescente mudança em decorrência dos avanços na área da informática e também com o acesso à internet. Essa informatização foi responsável por uma série de pontos positivos para a população, pois trouxe benefícios aos setores da área da saúde, como a Medicina. Esses avanços promoveram um grande salto na qualidade no tratamento dos pacientes, tanto na rapidez do procedimento ou terapêutica, quanto, principalmente, na obtenção dos diagnósticos (LIMA; AFONSO; PIMENTEL, 2009).

Um dos mais importantes campos de estudo, responsável por diferentes técnicas que auxiliam na rotina da medicina, sendo possível o diagnóstico de patologias e acompanhamento de evolução, é a Imagenologia. Esta é compreendida como um conjunto de métodos não invasivos de visualização das estruturas corporais internas (CARMO, 2020). Mesmo com o avanço de técnicas de diagnóstico por imagem, a radiografia ainda continua sendo a técnica padrão na detecção das lesões ósseas iniciais, como fraturas. Porém os outros métodos, como a tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM) e a tomografia por emissão de pósitrons acoplada à tomografia computadorizada (PET/CT) mostram-se essenciais para acompanhamento de caso, avaliação de resposta ao tratamento, e avaliação de doença extramedular (ANDO, *et al.* 2019).

A Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) do inglês *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS), se dá quando ocorre um agravamento de uma Síndrome Gripal (SG). Essa evolução ocorre quando o paciente apresenta sintomas como dispneia, desconforto respiratório, insuficiência respiratória, saturação de oxigênio menor 95% e exacerbação de doença preexistente (RIBEIRO, *et al.* 2010). Segundo a Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (2009), considera-se caso suspeito de SRAG todos os indivíduos de qualquer idade com doença respiratória aguda caracterizada por febre superior a 38°C, tosse e dispneia, acompanhadas ou não de dor de garganta ou manifestações gastrointestinais. No que se refere ao agente etiológico causador da SRAG, dentre os principais estão os vírus (influenza A, dengue, adenovírus, hantavírus e coronavírus), e outros agentes (pneumococos, *Legionella* sp., leptospirose, etc.) que pode evoluir para um quadro de pneumonia (BRASIL. 2009; RIBEIRO, *et al.* 2010).

A tomografia computadorizada (TC) é de grande auxílio na avaliação dos pacientes com doenças que acomete o trato respiratório inferior (órgãos localizados na cavidade torácica). Com frequência, permite melhor caracterização das anormalidades e da extensão do acometimento pulmonar, ajudando a estreitar o diagnóstico diferencial e analisar a progressão de complicações e alterações simultâneas, como infecções sobrepostas, embolia ou agravamento da doença, além de avaliar resposta ao tratamento (MARCHINI, *et al.* 2020).

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

A pneumonia e a influenza são infecções das vias aéreas inferiores que levam a significativa morbidade e mortalidade, especialmente em determinadas populações (idosos e indivíduos com doenças cardiopulmonares). Os fatores de riscos da pneumonia e influenza sobrepõem-se, visto que a pneumonia é a complicação mais comum da influenza, e o microrganismo mais associado à tais implicações é o *Streptococcus pneumoniae*. Os avanços na prevenção dessas infecções foram alcançados com o uso de vacinas (GOMES, 2001).

As infecções do trato respiratório inferior compreendem bronquites agudas, bronquiolites, infecções em pacientes com bronquiectasias e outras pneumonias. Diversos agentes etiológicos estão associados a tais quadros, notadamente vírus, bactérias, micobactérias e fungos (MARCHINI, *et al.* 2020).

A TC de tórax apresenta sensibilidade e especificidade maiores que a radiografia de tórax (raio-x convencional), sendo indicada nos casos de suspeita clínica de infecção respiratória em que a radiografia não é específica, bem como na avaliação de possíveis complicações, como derrame pleural, linfonodomegalias, cavidades, etc. Além disso, pode auxiliar o médico na orientação de eventual necessidade de biópsia pulmonar (SOUZA. J, 1999).

A partir desses aspectos, este estudo levanta uma questão: será que a TC consegue ser sensível e/ou específica para a COVID-19, ao ponto de ser uma ferramenta eficaz de diagnóstico para tal doença?

1.2 JUSTIFICATIVA

Essa pesquisa se torna de suma importância, tendo em vista o atual momento de pandemia, e a necessidade de conhecimento voltado para infecções respiratórias, com uma abordagem voltada à pneumonia viral, fazendo uma correlação com o equipamento de TC, que é muito utilizado na rotina de trabalho de um hospital. Se faz necessário entender seu funcionamento e importância para o diagnóstico de doenças que acometem o trato respiratório inferior, em especial a COVID-19.

O presente trabalho também traz uma abordagem sobre a possibilidade da TC ser usada como uma ferramenta de diagnóstico para a COVID-19, assim como o método de RT-PCR, analisando se os achados encontrados nas imagens são específicos e confirmatórios para a doença.

1.3 HIPÓTESE

H1. A TC é um método confiável de diagnóstico da COVID-19.

H0. A TC não é um método confiável de diagnóstico da COVID-19.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

Demonstrar a efetividade da tomografia computadorizada (TC) como método de diagnóstico por imagem e seus benefícios contra a COVID-19.

1.4.2 Objetivos específicos

- Descrever sobre o funcionamento da TC e sua importância;
- Discutir de maneira clara, sobre a fisiopatologia da pneumonia viral;
- Analisar a eficácia da TC como ferramenta diagnóstica para a COVID-19.

2 REVISÃO DE LITERATURA

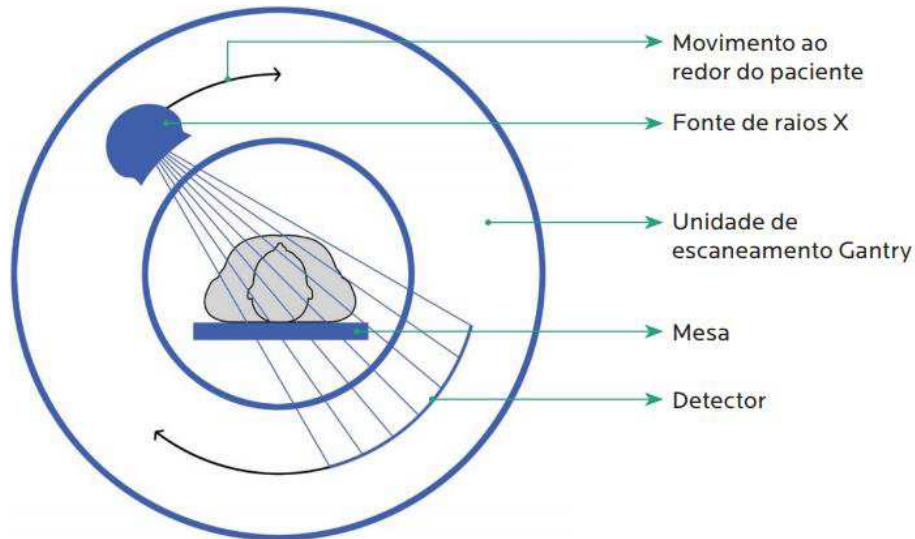
2.1 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Conceitualmente, “tomografia” é uma palavra de origem grega: “tomos” significa “corte”, e “grafia” significa “imagem”. O termo foi primeiramente adotado em 1962 pela Comissão Internacional em Unidades e Medidas Radiológicas (ICRU– de International Commission on Radiologic Units and Measurements) para descrever as formas de tomografia seccional do corpo (SANTOS; COSTA; OLIVEIRA. 2014).

O aparelho de TC, tem como base uma fonte de raios-X, ou seja, utiliza radiação ionizante, que é acionada ao mesmo tempo em que realiza um movimento circular ao redor do paciente, emitindo um feixe de raios-X em forma de leque. No lado oposto a essa fonte, está localizada uma série de detectores que transformam a radiação em um sinal elétrico que é convertido em imagem digital. Dessa forma, as imagens correspondem a secções (“fatias”) do paciente. A intensidade (brilho) reflete a absorção dos raios-X e pode ser medida em uma escala (unidades Hounsfield) (AMARO JUNIOR. YAMASHITA. 2001).

No local onde ocorrerá o exame, encontram-se a mesa na qual será posicionado o paciente, a fonte de raios X e os detectores cobertos por uma estrutura chamada “Gantry”. Para obtenção das imagens, a fonte (tubo de raios X) e os detectores são acoplados de forma a desenvolver o movimento de rotação sobre o paciente, o qual permanece imóvel. O feixe de raios X passa por uma secção axial do paciente atingindo os detectores, os quais reconheceram a radiação atenuada que emergiu do corpo (Figura 1) (SANTOS, COSTA, OLIVEIRA. 2014).

Figura 1: Sistema básico da composição de um tomógrafo.



Fonte: SANTOS. COSTA. OLIVEIRA (2014).

Segundo Rodrigues M. *et al* (2010), a tomografia computadorizada pode ser dividida em dois pontos: a helicoidal ou de feixe de leque (Fan-Beam Computed Tomography - FBCT) e por feixe cônico (TCFC), geralmente mais usada na odontologia.

2.1.1 Histórico da TC

Em 1972, Hounsfield (Figura 2) e Comark, foram os responsáveis por apresentar um novo conceito para a utilização da radiação com objetivo de medir descontinuidade de densidades, obtendo imagens, com objetivo diagnóstico. Tal descoberta lhes concederam o prêmio Nobel de Medicina em 1979. O primeiro aparelho de TC foi colocado no Hospital Atkinson Morley, em Londres, e era possível somente a tomografia de cabeça, tendo uma duração média de 4,5 minutos para ter a varredura de uma secção e mais um 1,5 minutos para que a imagem pudesse ser processada e montada no computador (GARIB, *et al.* 2007).

Figura 2- Godfrey N. Hounsfield (1910 -2004)



Fonte: BOSCH (2004)

Nesse método, onde seu desenvolvimento já vinha sendo estudado há 10 anos, seriam feitas diversas medidas de transmissão dos fótons de raios X, em múltiplos ângulos e, a partir desses valores, os coeficientes de absorção pelos diversos tecidos do corpo humano, seriam calculados pelo computador e apresentados em uma tela como pontos luminosos, variando do branco ao preto, com tonalidades intermediárias de cinza. Os pontos formariam uma imagem correspondente à seção transversal do cérebro, que poderia ser estudada ou fotografada para avaliação posterior. Hounsfield acreditava que um feixe de raios X continha mais informações do que aquela que seria possível capturar com o filme normal, logo ele assimilou, que um computador talvez pudesse ajudar no processo de telas com uma melhor qualidade (SANTOS, E; NACIF, M. 2009).

Segundo Henwood (2003), as primeiras imagens de TC obtidas em 1972, eram grosseiras e sem nitidez quando são comparadas à qualidade de imagem de tomógrafos atuais. Naquele tempo, os procedimentos eram altamente especializados e exaustivos, realizados apenas em alguns centros exclusivos. Esse procedimento era também muito angustiante para o paciente, e tinha uma relação com a uma alta taxa de morbidade, uma vez que maior era o tempo de exposição à radiação ionizante.

Lara Filho *et al.* (2013), descreve que existe uma forma de traduzir os valores detectados em unidades digitais, chamado de “coeficiente de absorção” (ou atenuação). Eles são sempre calculados como base no coeficiente linear da água, para o qual é atribuído o valor de 0, numa escala que pode variar de +1000 a -1000 unidades Hounsfield (UH) (Tabela 1), e representadas por uma escala de cinzas, formada por um grande espectro de representações de tonalidades entre branco, cinza e preto.

Tabela 1- Relação entre densidade, atenuação e cor.

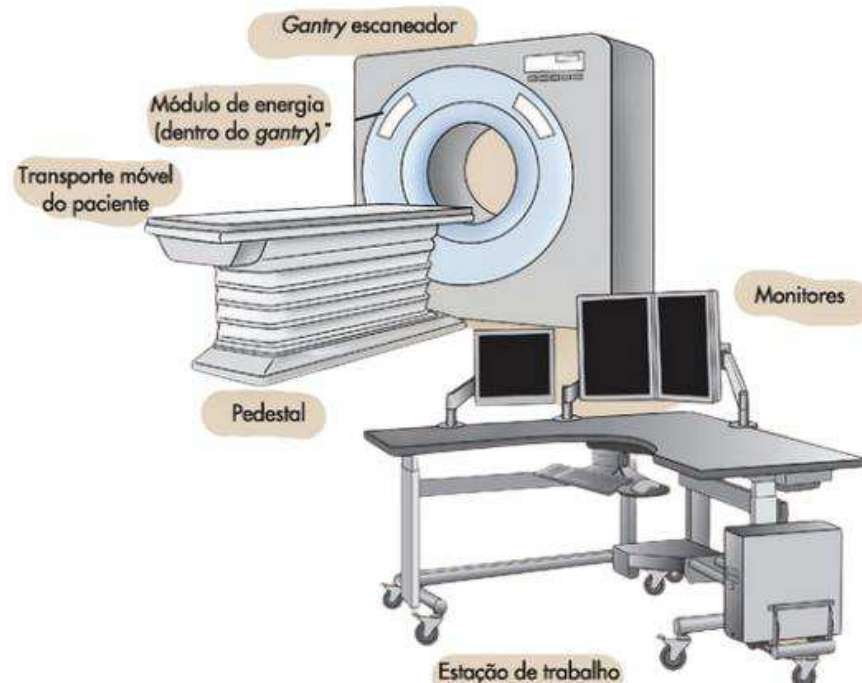
Densidade	Unidades Hounsfield	Cor
Meio de contraste	+100 a 1000	Branca brilhante
Osso	100	Branca
Água e partes moles	0 a 100	Cinza médio
Gordura	-100 a -60	Cinza escuro
Ar	-1000 a -120	Preta

Fonte: Adaptado de LARA FILHO, 2013.

2.1.2 O procedimento

A TC de fan-beam (FBCT), também chamado de TC helicoidal, é o método de tomografia computadorizada mais encontrado em hospitais e clínicas, no qual consiste em um método de diagnóstico radiográfico, onde a imagem produzida representa uma fatia de uma determinada parte do corpo. Esse equipamento (Figura 3) é composto por um "Gantry", onde contém sensores, colimadores, e a fonte de raio-X; uma mesa para o posicionamento do paciente, e de um local onde se encontra o computador para o processamento dos dados e formação da imagem (SANTOS, E; NACIF, M, 2009).

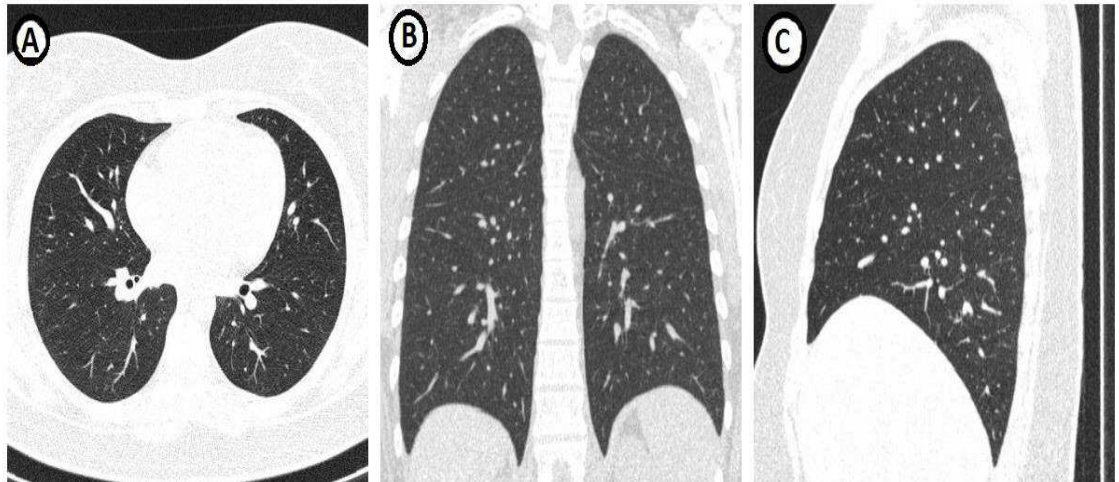
Figura 3 - Tomógrafo geralmente encontrado em hospitais e clínicas.



Fonte: Adaptado de Bushong (2010)

O exame é executado após o paciente ser posicionado na mesa do tomógrafo, na qual esta se desloca no sentido crânio-caudal, permitindo que o paciente passe pela abertura do gantry. Durante esse deslocamento os feixes de raios X em forma de leque giram em torno do corpo do paciente permitindo a aquisição de dados divididos em fatias ou cortes. Essa radiação interage com o corpo do paciente, onde sofre processo de atenuação, um processo de perda de intensidade, que varia de acordo com a densidade do tecido, de modo que essa intensidade da radiação de saída seja captada pelos detectores do gantry, e convertida em sinais elétricos que são enviados ao computador. Nesse sistema computacional ocorre o processamento através de softwares específicos, capazes de transformar os dados em uma matriz tridimensional (voxels), que contém a localização espacial da estrutura analisada nos planos axial, coronal e sagital (Figura 4) e seus respectivos valores em unidade Hounsfield (HU), na escala de cinza. Depois de terminado o processamento, as imagens podem ser construídas em qualquer um desses três planos, sem nenhuma sobreposição (RODRIGUES M. *et al.* 2010).

Figura 4 – Imagens de TC de tórax em diferentes cortes; (a) axial; (b) coronal; (c) sagital.



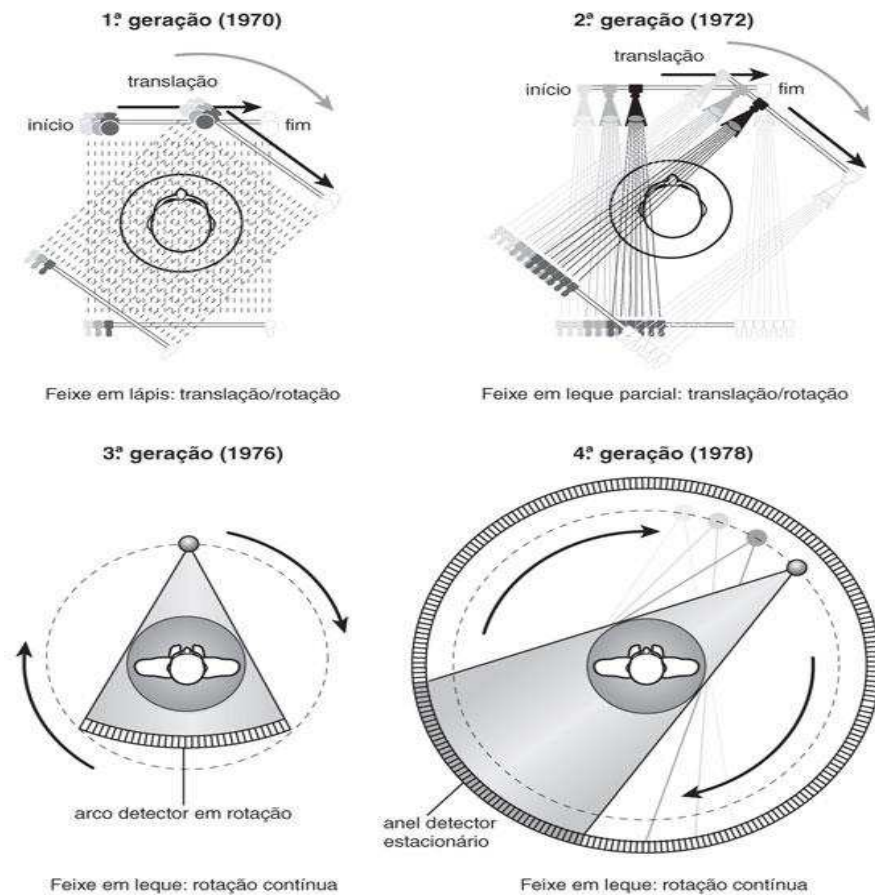
Fonte: MUZIO (2015)

2.1.3 Evolução da TC

Desde sua introdução na prática médica na década de 1970, os sistemas de TC passaram por quatro gerações e algumas mudanças nos métodos de aquisição de imagens. As diferenças entre essas gerações estão relacionadas basicamente, ao número e ao conjunto dos detectores, à movimentação deles e do tubo de raios X e ao método de reconstrução de imagens (BONTRAGER, 2018).

Tendo isso em vista, ainda hoje a tecnologia não parou de evoluir, criando os aparelhos chamados de segunda, terceira e quarta gerações (Figura 5), os modelos helicoidais, que são cada vez mais rápidos e com imagem mais refinada, tempo de realização do exame mais curto e custo de produção menor, reduzindo consideravelmente os preços dos equipamentos e dos exames (CARVALHO. 2007).

Figura 5 - Representação da evolução da TC.

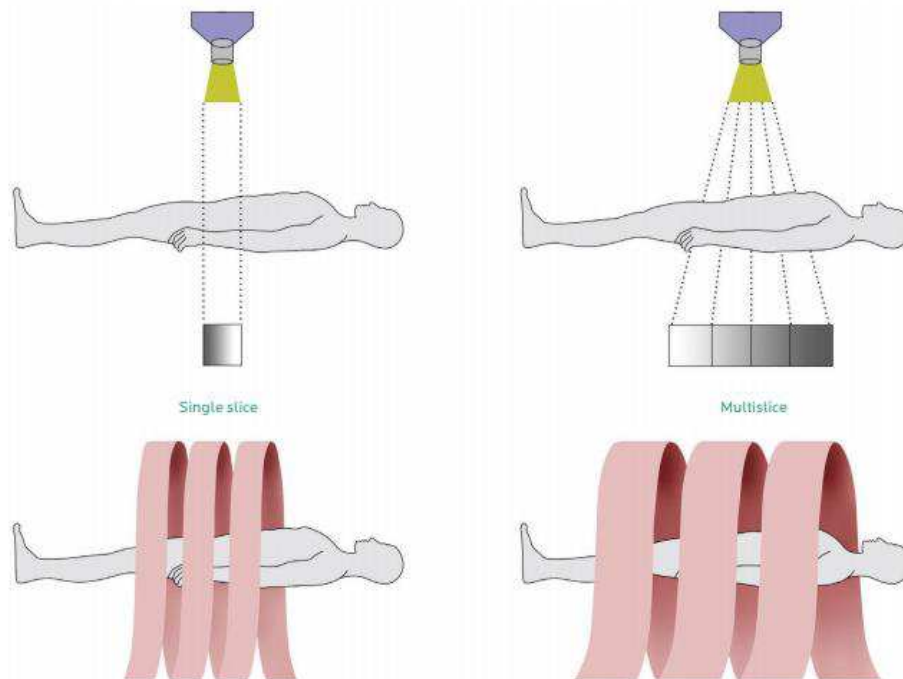


Fonte: LEE.*et al.* (2008)

Santos, Costa e Oliveira (2014), explicam que os primeiros tomógrafos helicoidais surgiram em 1989, sendo capaz de uma movimentação simultânea de mesa, detectores e fonte de raios X. Nesse tipo de aparelho, destacam-se três tipos de tomógrafos nessa categoria: *single slice*, *dual slice* e *multislice*. O *single slice* (“uma fatia”), apresenta a mesma ideia e característica daquele idealizado por Hounsfield: apenas um detector e uma fonte para escaneamento do paciente, porém agora com movimentação simultânea. O *dual slice* (“duas fatias”) apresenta dois detectores paralelos entre si e opostos à fonte de raios X, possibilitando a aquisição de duas secções de imagem por rotação. Já em 1998, surgiram os primeiros tomógrafos *multislice* (“múltiplas fatias”), onde inicialmente eram apenas 4 secções simultâneas e com tempo de rotação completa ao redor do paciente com menos de 1 segundo. Hoje já existe aparelhos com capacidade para 256 e 320 secções por rotação, o que

significa um enorme avanço. A Figura 6 apresenta a diferença entre a tomografia “single slice” e a “multislice”.

Figura 6 - Diferença da “single slice” para a “multislice”.



Fonte: SANTOS. COSTA. OLIVEIRA. (2014)

2.2 INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS

As infecções do trato respiratório (ITR) são as infecções mais comuns que atingem o humano. Dentre essas, as de causa viral predominam, pois se tem uma fácil disseminação. A pneumonia viral e sua fisiopatologia podem ser definidas como um acometimento onde ocorre anormalidade nas trocas gasosas a nível alveolar, acompanhada por inflamação no parênquima pulmonar. Normalmente essa alteração é vista como anormalidades nas imagens de TC (FIGUEIREDO, 2009)

Nas pneumonias virais, o quadro clínico é bem variável, onde depende do agente infeccioso e do estado do hospedeiro, se está debilitado, com imunossupressão, ou se já tem uma idade avançada. A infecção se dá através da disseminação do vírus presente nas secreções das vias aéreas de indivíduos infectados, via aerossol, fômites ou mesmo pelo contato das mãos. As pneumonias virais ganharam um grande destaque pela sua capacidade de se agravar, sendo capaz de levar à insuficiência respiratória e alta letalidade. Dentre os agentes

causadores dessa patologia estão os coronavírus da SARS, os vírus da influenza A tipo H5N1 (gripe aviária) os hantavírus, entre outros. Sabendo disso, como trata-se de uma pneumonia primária, os vírus que lesam a mucosa do trato respiratório acabam prejudicando seus mecanismos de defesa, enfraquecendo o organismo, favorecendo assim o surgimento de pneumonias bacterianas secundárias e o agravamento do quadro clínico do paciente (MAEDA, NORONHA. 2014; FIGUEIREDO, 2009).

2.3 EXAMES DE TC DE TÓRAX

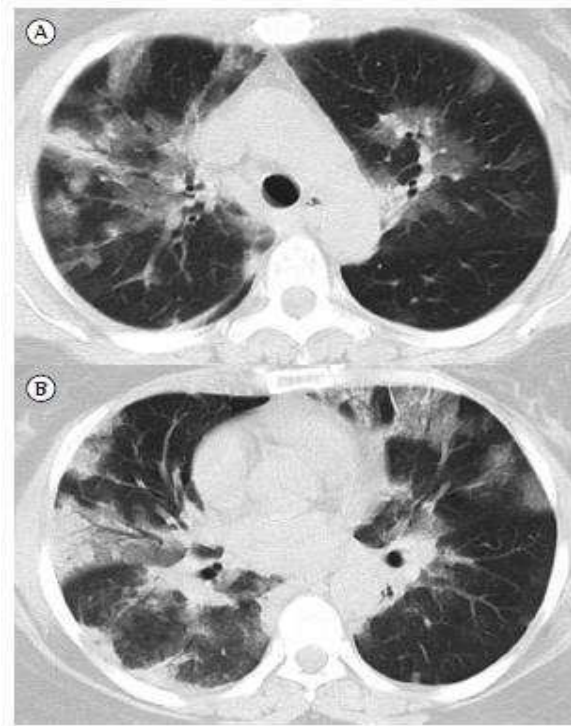
A pneumonia viral se manifesta radiologicamente como nódulos mal definidos, geralmente centrolobulares, áreas irregulares e variáveis de opacidade peribrônquica em vidro fosco, e consolidação do espaço aéreo, além de estar presente possível hiperinsuflação. A forma mais agressiva da pneumonia viral, mostra rápida consolidação levando ao dano alveolar, sendo ele consolidação unilateral ou bilateral (KIM, *et al.* 2002). A Figura 7, mostra uma imagem de TC de tórax, com características normais, sem alterações. Já a Figura 8, mostra um paciente com H1N1, com alterações visíveis.

Figura 7 - TC de tórax, paciente com aspectos normais, sem alterações patológicas



Fonte: MUZIO (2015)

Figura 8 - TC de paciente com Influenza A H1N1, mostrando consolidações e vidro fosco



Fonte: AMORIM *et al.* (2013)

Tendo isso em vista, o principal papel dos exames de imagem no diagnóstico da pneumonia, é a confirmação da presença de anormalidades e complicações parenquimatosas, consistentes com o diagnóstico clínico (HENWOOD, 2003).

2.4 O “NOVO” CORONAVÍRUS

O novo Coronavírus, pertence a grande família viral Coronaviridae, recebeu o nome de “*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*”, traduzido para o português como “Síndrome Respiratória Aguda Grave – coronavírus-2” (SARS-CoV-2) pelo Comitê Internacional da Taxonomia de Vírus (ICTV). A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a COVID-19 como o nome da doença, causada pelo SARS-CoV-2, em fevereiro de 2020 (XAVIER, 2020).

2.4.1 SARS-CoV-2, o causador da COVID-19

O SARS-CoV-2, foi identificado pela primeira vez em um surto de casos de pneumonia, de origem viral, na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China, em dezembro de 2019. Sobre suas características moleculares, ele é um vírus de RNA de fita simples, ou seja, sofre mais mutações gênicas quando comparado aos vírus de DNA, sendo capaz de sintetizar em torno de 29 proteínas diferentes. Algumas dessas proteínas estão presentes na superfície do vírus e atuam como uma espécie de facilitadoras de sua entrada nas células hospedeiras, tornando a sua disseminação pelo corpo mais fácil, enquanto outras, aparentemente, estão relacionadas à sua patogênese (VIEIRA; EMERY; ANDRIOLO. 2020).

O diagnóstico do SARS-CoV-2 se dá pela coleta de materiais respiratórios, que são enviados para o laboratório onde ocorre o processo de identificação de vírus, que é feito pelas técnicas de PCR em tempo real (RT-PCR), considerado o método “padrão ouro”, e por sequenciamento parcial ou total do genoma do vírus. Na coleta, é recomendado a técnica de aspirado de nasofaringe ou swabs combinados (nasal/oral), obtendo assim amostras de secreções respiratórias inferiores, como: escarro, lavado traqueal ou lavado broncoalveolar (LIMA, 2020).

2.4.2 Manifestações clínicas

Segundo o Ministério da Saúde (2020), o espectro clínico da infecção por coronavírus é muito amplo, podendo variar de um simples resfriado, até uma pneumonia severa. Os principais sintomas são respiratórios, sendo eles tosse e dificuldades para respirar, acompanhados de febre maior ou igual a 37,8°C. A SRAG é a principal complicação que a COVID-19 pode causar (BRASIL, 2020),

Também existem casos, menos comuns, de anosmia (perda de olfato), hiposmia (diminuição do olfato) e ageusia (perda do sentido do paladar). Os especialistas sugerem que o paciente que estiver com algum desses sintomas, seja incluído no teste para infecção por SARS-CoV-2, principalmente os que não tiverem histórico de doenças respiratórias como a rinite alérgica e a rinosinusite aguda ou crônica (ISER, *et al.* 2020).

Além disso, o Ministério da Saúde (2020) complementa que, a maioria (cerca de 80%) dos pacientes com COVID-19 podem ser assintomáticos ou oligossintomáticos, e aproximadamente 20% dos casos requer atendimento hospitalar

por apresentarem dificuldade respiratória, dos quais, aproximadamente 5% podem necessitar de suporte ventilatório (BRASIL, 2020).

Quanto aos casos mais complexos, ou evoluem dos sintomas iniciais já mencionados, ou já manifestam a infecção pela SARS-CoV-2 por meio da SRAG, apresentando de dispneia ou sinais clínicos como diminuição da saturação (ISER. *et al.* 2020).

Dentre os achados clínicos, que podem ser observados na TC de tórax em pacientes com COVID-19 está a opacidade em vidro fosco (Figura 9), que se caracteriza pelo aumento da densidade do parênquima pulmonar em que permanecem visíveis os contornos dos brônquios e vasos no interior da área acometida (SILVA. C. *et al.* 2010).

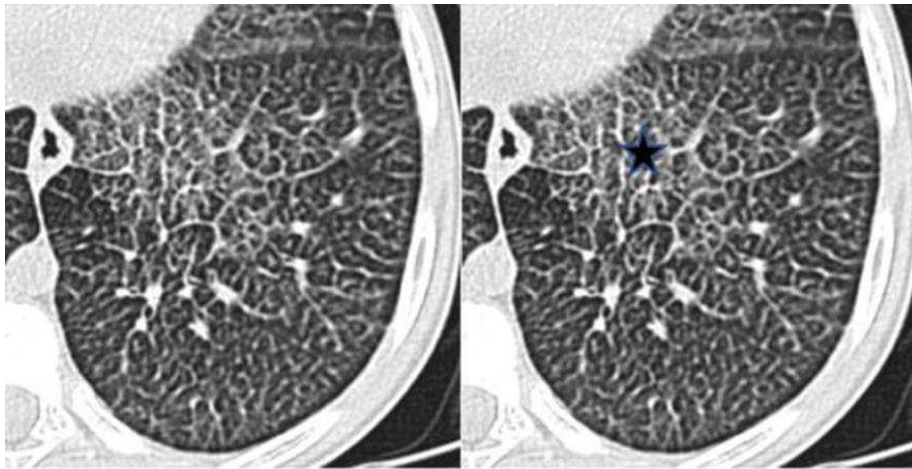
Figura 9: Opacidade em vidro fosco, paciente com COVID-19 positivo.



Fonte: MOTA (2020)

Outro achado comum da doença, é a pavimentação em mosaico (Figura 10), que é uma superposição da opacidade em vidro fosco, com linhas intralobulares e espessamento dos septos (SILVA. C. *et al.* 2010).

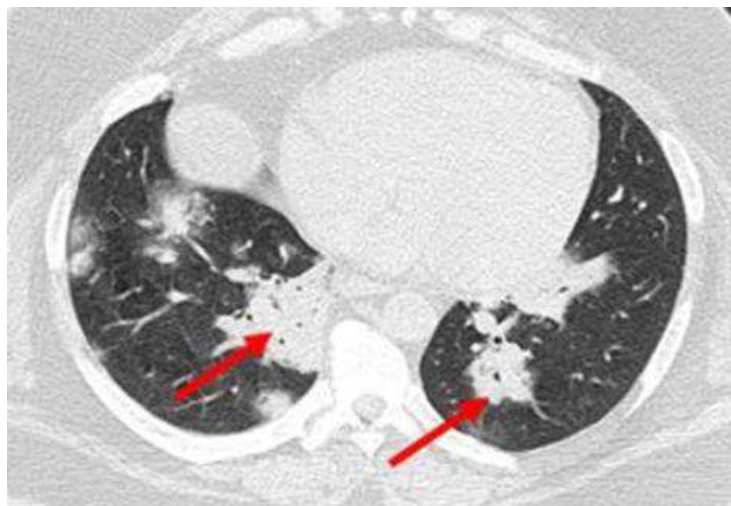
Figura 10: Padrão clássico de pavimentação em mosaico. Espessamento dos septos (asterisco).



Fonte: MOTA (2020)

A consolidação (Figura 11), é outro achado que caracteriza esse quadro clínico. Consiste em um preenchimento completo das pequenas vias aéreas, não sendo possível identificação das mesmas (SILVA. C. *et al.* 2010).

Figura 11: Áreas de consolidações, apontados pelas setas vermelhas.

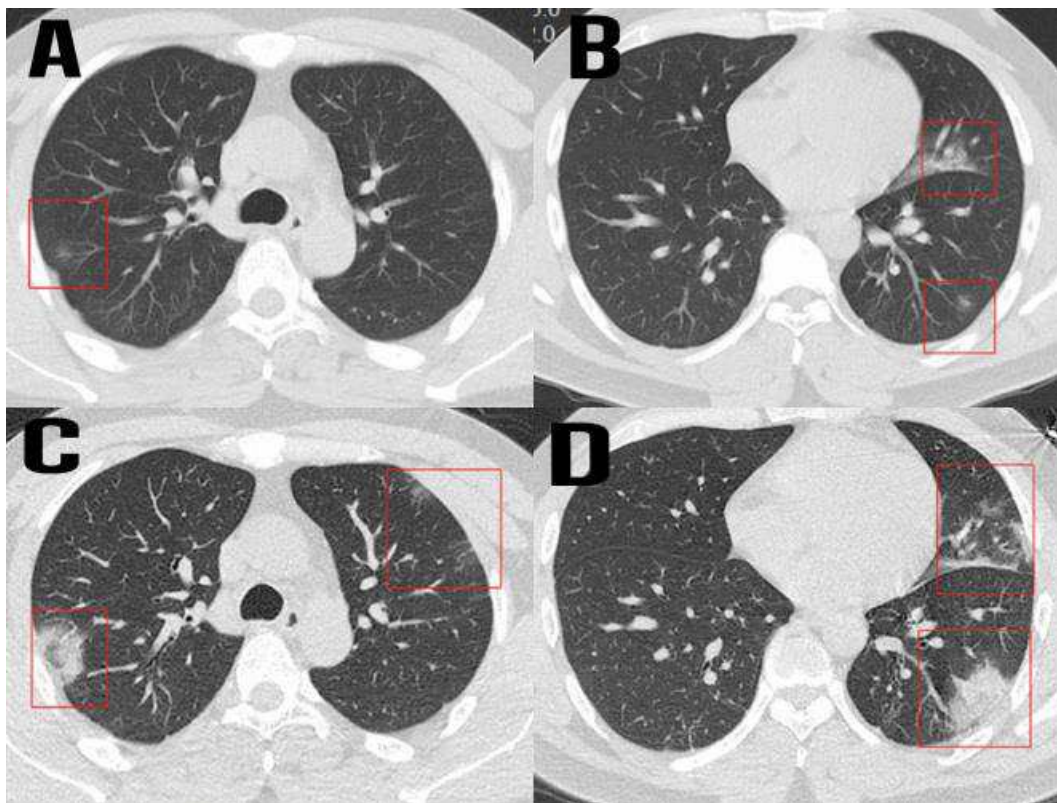


Fonte: MOTA (2020)

A TC de tórax pode avaliar com precisão o tipo e a extensão das lesões pulmonares. Como já mencionado acima, a opacidade em vidro fosco, consolidação e padrão de movimentação em mosaico são os achados mais comuns. Entre elas, a existência de consolidação, é consideravelmente mais frequente em pacientes

graves/críticos. Isso indica que os alvéolos estão completamente preenchidos com exsudação inflamatória, esse efeito é causado pelo o vírus que se difunde para o epitélio respiratório, causando bronquite e dano alveolar difuso (LI, K. *et al.* 2020). Sabendo disso, a TC de tórax pode avaliar com precisão o tipo e a extensão das lesões pulmonares, sendo capaz de acompanhar sua progressão (Figura 12).

Figura 12: Tomografias de um paciente de 36 anos, confirmado com COVID-19. Pode ser observada uma progressão da doença em diferentes dias.



Fonte: HUANG, P. *et al.* (2020)

As imagens mostram a progressão da infecção e a transformação de opacidade em vidro fosco, em mais consolidações ao longo de 3 dias após a admissão (A – D). Um teste de RT-PCR foi realizado e negativado nesse momento. Apenas seis dias após a admissão, o terceiro teste de RT-PCR foi considerado positivo para COVID-19 (HUANG, P. *et al.* 2020).

A TC tem alta consistência e alta capacidade diagnóstica, o que pode refletir a classificação clínica. É esperado que avalie com precisão a gravidade clínica de COVID-19 e oriente o tratamento clínico combinando-a com as informações clínicas (LI, K. *et al.* 2020).

3. METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa é uma revisão integrativa que se caracteriza como descritiva/explicativa qualitativa, onde os fatos serão observados e analisados usando a técnica de observação sistemática, e em seguida interpretadas buscando um desfecho plausível. Os passos dessa pesquisa, seguem conforme propostos por RODRIGUES W. *et al.* (2007), são eles: Escolha do tema; revisão de literatura; justificativa; formulação do problema; determinação de objetivos; metodologia; coleta de dados; tabulação dos dados; análise e discussão dos resultados; conclusão da análise dos resultados; redação e apresentação do trabalho científico

3.2 LOCAL DA PESQUISA

A presente pesquisa utilizou dados de artigos publicados e presentes nas bases de dados eletrônicas PUBMED. *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO) e *Radiological Society of North America*, (RSNA)

3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

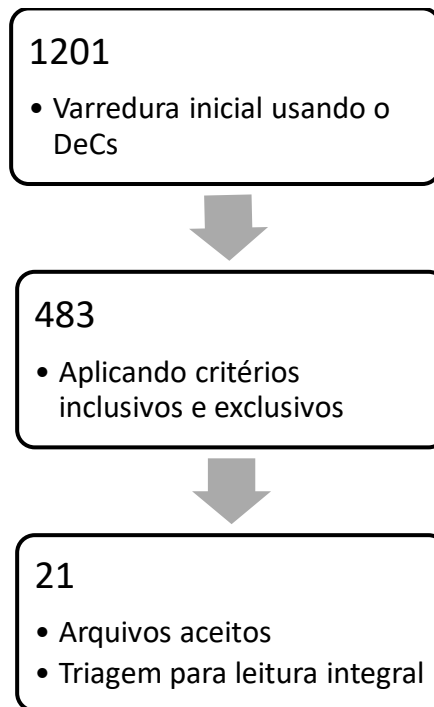
Foi realizado uma busca dos artigos científicos nas bases de dados citadas, utilizando os Descritores Ciência e Saúde (DeCS): “*Chest ct*” AND “COVID-19” AND “*Diagnostic*”, Os critérios de inclusão foram: artigos publicados entre 01 Janeiro de 2020, até 31 Dezembro de 2020, sendo eles em inglês ou em português, que tenha relação com o tema abordado, que esteja em com o texto completo e que os pacientes utilizados na pesquisa tenham mais de 45 anos. Os critérios de exclusão serão: artigos publicados antes ou depois de 2020, em linguagem diferente de inglês ou português brasileiro, trabalhos que se distanciavam do objetivo do trabalho, que os textos estejam incompletos e pacientes menores de 45 anos. Após a filtragem, os artigos selecionados foram utilizados para compor os resultados e discussão dessa revisão integrativa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pesquisando nas bases de dados ditas anteriormente, e usando as palavras do DeCS; “*Chest ct*” [AND] “COVID-19” [AND] “*Diagnostic*”, foram encontradas um total de 1201 artigos, onde 1037 foram no Pubmed, 3 no Scielo e 125 no RSNA. Desses, foi feita uma triagem prévia de artigos pré-selecionados, levando em consideração os critérios de inclusão e exclusão, 21 artigos foram retirados para leitura e análise, levando em consideração a semelhança entre o tema, objetivos e resposta da problemática proposta.

Dos 1201, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, permanecendo com total de 483 publicações, dos quais, após a leitura de todos os títulos, por não tratarem do tema, foram rejeitados 462, sendo eles: (3 sobre papel do radiologista; 3 tratavam de influenza com COVID-19; 6 ensaios clínicos; 6 neuropatologia da COVID-19 e/ou pacientes cirúrgicos; 2 suplementação de vitaminas da COVID-19; 3 incompletos ou com resumo indisponível; 62 tratavam apenas de avaliações de características clínicas e/ou achados tomográficos; 8 sobre TC de alta definição; 12 relação TC e alterações laboratoriais; 14 sobre inteligência artificial para diagnóstico da COVID-19; 7 potencial ivermectina ou outros medicamentos; 18 tratavam de ultrassonografia, ressonância ou radiografia; 23 sobre COVID-19 relacionado com outras doenças; 296 tratava, de outros títulos que fugiam da proposta). Ao final, sobraram 21 artigos que foram incluídos nos resultados desse trabalho de revisão e discutidas seus achados científicos descritos.

Figura 13: Fluxograma de triagem dos artigos utilizados na pesquisa.



Fonte: Autoria própria (2021).

Os estudos usados apresentavam resposta para o questionamento proposto, bem como informações que complementam a pesquisa com embasamento e metodologias completas.

Os resultados foram fundamentados na avaliação crítica dos estudos selecionados, tendo realizado comparação dos estudos e temáticas abordadas frente ao objetivo de pesquisa proposto. Assim, foi observado conhecimento científico acerca da eficácia da TC no diagnóstico precoce de pacientes portadores da COVID-19.

Até o presente momento, (22 de abril de 2021), dados da Universidade de Johns Hopkins (2021), apontam que foram registrados 143.996.821 casos de infecção, e 3.061.697 mortes por SARS-CoV-2 em todo o mundo.

A TC é um método de diagnóstico não invasivo, que usa a radiação e programas de computadores para obter imagens em alta definição dos órgãos internos, a fim de auxiliar o diagnóstico. É mais útil que a radiografia convencional, pelo fato de suas imagens serem obtidas em cortes e sua capacidade de obter a imagem em diferentes planos. Comparada com a Ressonância Magnética (RM), a TC

acaba sendo uma opção mais viável, sendo amplamente utilizado em hospitais e clínicas, por conta de seu baixo custo e acessibilidade (ANDO, *et al.* 2019).

A TC é extremamente útil no diagnóstico de doenças ou traumatismos, como: embolia pulmonar, acidentes vasculares encefálicos (AVE), aneurisma, pneumonia, edema cerebral, derrame pleural, fraturas, hemorragias, nódulos, câncer e entre outros (MARCHINI, *et al.* 2020).

Estudos recentes, abordados pelo autor Chung. *et al.* (2020), mostraram a importância da TC no diagnóstico do COVID-19, principalmente em casos de testes moleculares, por exemplo, o RT-PCR, que deram falsos-negativos, mas com o auxílio da TC, o reconhecimento precoce da doença pode acelerar o tratamento e solicitar isolamento imediato do paciente.

No estudo desenvolvido por Yang. *et al.* (2020), com objetivo de comparação da técnica de RT-PCR com a TC de tórax, com a participação de 1014 pacientes, foi mostrado que existe uma sensibilidade de 97% da TC de tórax na detecção da COVID-19, e 93% desses pacientes, obtiveram alterações iniciais nos pulmões. Tais alterações foram identificadas na tomografia, antes mesmo dos resultados positivos do RT-PCR. Além disso, 42% dos pacientes, tiveram melhora clínica e na observação de alterações pulmonares na tomografia, antes mesmo do RT-PCR negativar.

Contudo, com o atual momento da pandemia, a atenção aos cuidados com a radiação ionizante se torna de extrema importância, e deve-se colocar em prática o que o princípio da ALARA, onde diz que “*as low as reasonably achievable*”, traduzido para “tão baixo quanto razoavelmente possível”, ou seja, deve-se utilizar a menor dose possível para alcançar um resultado satisfatório (AZEVEDO, 2005).

O CBR (Colégio Brasileiro de Radiologia), diz que o exame deve ser realizado apenas em pacientes hospitalizados e que apresentem sintomas característicos da COVID-19 e, quando necessário, deve-se optar por protocolos otimizados com baixa dose de radiação, sendo obrigatória a limpeza da sala e do tomógrafo. O exame também deve ser realizado sem contraste iodado endovenoso, exceto em casos específicos, onde o radiologista julgar necessário.

Como dito antes, a TC de tórax pode ter até 97% de sensibilidade quando utilizada a RT-PCR como referência. Porém, ela tem baixa especificidade, cerca de

25% a 53%. Isso acontece por conta da sobreposição de achados pulmonares, pois existem diversos agentes patológicos, que causam alterações similares ao da COVID-19 (ex. H1N1). Os achados da TC de tórax na infecção pelo SARS-CoV-2 vem sendo amplamente descrito na literatura, e estão associados com as fases de apresentação da doença (MULLER, C. I. S; MULLER, N. L. 2020).

Os principais achados tomográficos observados nos pacientes com a COVID-19 são: opacidades em vidro fosco, padrão de pavimentação em mosaico e opacidade em vidro fosco associado a consolidações. Outros achados como sinal do halo e sinal do halo invertido foram descritos em alguns pacientes, e devem ser considerados dependendo do contexto clínico (GUAN. W. *et al.* 2020).

Os estudos foram analisados e dispostos em quadros a seguir, com intuito de expor informações relevantes como autor, tema e ano, nº de pacientes e suas conclusões. Para facilitar a compreensão, os estudos foram separados em 5 quadros, conforme ideias e informações semelhantes, que visam a reposta do questionamento.

Quadro 1: Trabalhos selecionados com foco na sensibilidade e especificidade da TC.

Autor	Tema	Nº de pacientes	Conclusões
Feng, Y. <i>et al.</i>	(2020) Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR	51	Sensibilidade da TC maior que a do RT-PCR. 98% vs 71%. É aconselhado TC para triagem de pacientes com características clínicas de COVID-19, particularmente quando o RT-PCR der negativo.
Ai, T. <i>et al.</i>	(2020) Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases	1014	Com base nos resultados de RT-PCR como padrão de referência. A sensibilidade e especificidade da TC de tórax na indicação da COVID-19 foi: 97% e 65% respectivamente. Pelo motivo de a RT-PCR ter baixa sensibilidade, e alta especificidade, a TC de tórax pode ser um método mais confiável, prático e rápido para diagnosticar e avaliar a COVID-19, especialmente em áreas afetadas pela epidemia.
Adams, H. <i>et al.</i>	(2020)	1431	A TC de tórax tem uma sensibilidade relativamente

	Systematic Review and Meta-Analysis on the Value of Chest CT in the Diagnosis of Coronavirus Disease (COVID-19): Sol Scientiae, Illustra Nos.		alta (94,9%) em pacientes sintomáticos infectados, mas não é capaz de excluir COVID-19, pois existe baixa especificidade (30,9%).
Harrison, X. <i>et al.</i>	(2020) Performance of Radiologists in Differentiating COVID-19 from Non-COVID-19 Viral Pneumonia at Chest CT	219	O teste de RT-PCR tem baixa sensibilidade no início do curso da doença. Embora a TC tenha alta sensibilidade (80,4%), tem baixa especificidade, tornando difícil distinguir infecção por COVID-19, e outras pneumonias virais. Porém o estudo mostra que os radiologistas na China e nos EUA distinguiram a COVID-19 de pneumonia viral na TC com moderada a alta precisão, com alta taxa de especificidade (83%).
Hermans, J. J R <i>et al</i>	(2020) Chest CT for triage during COVID-19 on the emergency department: myth or truth?	319	A TC de tórax, é um método sensível e específico, 92,2% e 88,2%, respectivamente, que pode auxiliar no diagnóstico de COVID-19, principalmente se os testes de RT-PCR forem escassos durante um surto.
Gietema, H. <i>et al</i>	(2020) CT in relation to RT-PCR in diagnosing COVID-19 in The Netherlands: A prospective study	193	A precisão da TC de tórax em pacientes sintomáticos é alta, mas usada como um único teste diagnóstico, a TC não pode diagnosticar ou excluir COVID-19 com segurança. A TC teve sensibilidade de 89,2% e especificidade de 68,2%.

Fonte: Autoria própria, (2021).

Os autores Feng. *et al.* (2020), Ai. *et al.* (2020), Adams. *et al.* (2020), Harrison. *et al.* (2020), Hermans. *et al.* (2020) e Gietema. *et al.* (2020) (Quadro 1), em seus estudos, concluíram que a TC é um método diagnóstico de alta sensibilidade e baixa especificidade em pacientes sintomáticos. A TC pode ter mais sensibilidade que o RT-PCR, e as razões para essa baixa eficiência da detecção de ácido nucleico viral, segundo Feng. *et al.* (2020), podem incluir: (a) desenvolvimento imaturo da tecnologia

de detecção de ácido nucleico, (b) variação na taxa de detecção de diferentes fabricantes, (c) baixa carga viral do paciente, ou (d) amostragem clínica inadequada.

Gietema. *et al.* (2020), diz que a principal vantagem da TC, é que seus resultados ficam disponíveis quase imediatamente após a varredura, ao contrário do teste de RT-PCR, que pode levar até 24 horas, ou podem demorar um pouco menos ou mais, dependendo da organização. Esta vantagem depende da disponibilidade de uma tomografia computadorizada no local, e da experiência do responsável pelo exame.

Adams. *et al.* (2020), afirma em sua pesquisa que existem duas razões pelas quais a TC de tórax pode apresentar resultados falso-negativos, culminando na baixa especificidade. Uma seria onde os pacientes que apresentam sintomas podem não ter anormalidades pulmonares no curso inicial da doença. E a outra razão, seria que um número considerável de pacientes com infecções sintomáticas do trato respiratório superior não desenvolvem pneumonia. Já achados de TC falso-positivos, podem ser encontrados em pacientes com outras pneumonias virais que mostram características de imagem semelhantes. Harrison. *et al.* (2020), diz que para solucionar esse problema da especificidade, é necessário que seja desenvolvido um classificador por inteligência artificial, afim de conseguir distinguir COVID-19 de outras pneumonias virais, o que pode aumentar ainda mais o desempenho do radiologista em combinação com informações clínicas.

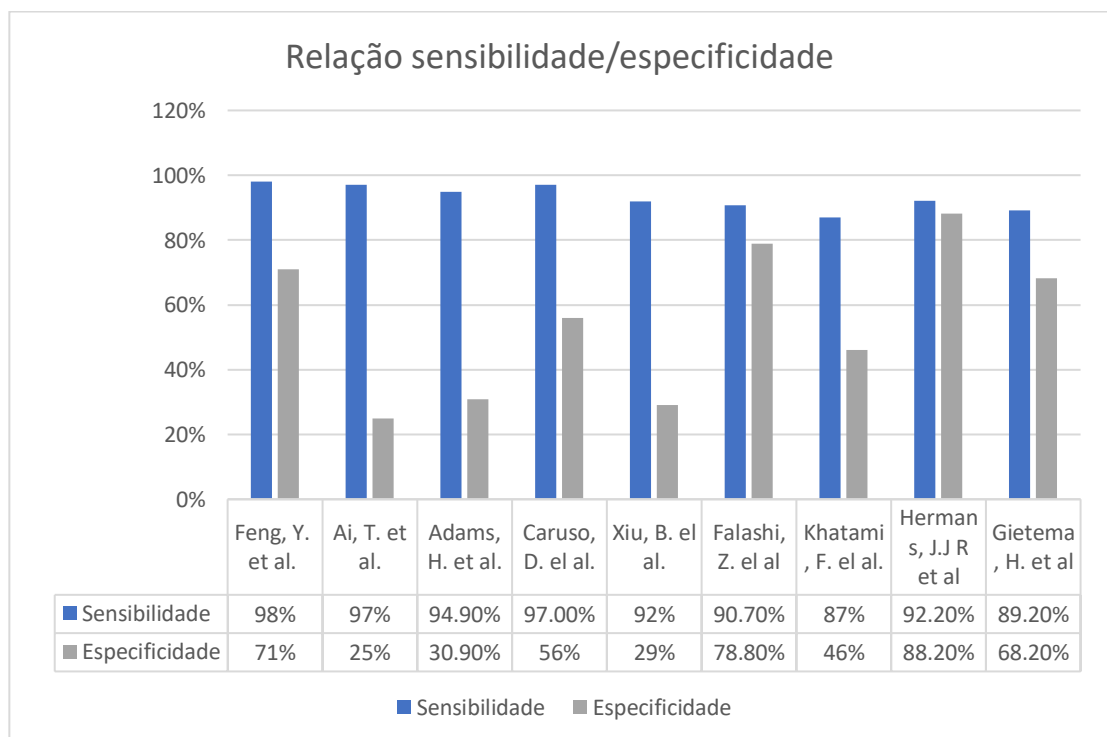
Com isso, Hermans. *et al* (2020), em sua pesquisa, cita que foi desenvolvido na Holanda, um sistema de pontuação chamado de “Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Reporting and Data System” ou “Sistema de Relatórios e Dados da Doença por Coronavírus 2019” (CO-RADS), onde o objetivo do sistema, é criar um esquema categórico de avaliação por TC para suspeita de envolvimento pulmonar de COVID-19, que fornece uma base para reunir evidências científicas e melhorar a comunicação com os médicos solicitantes. O CO-RADS avalia a suspeita de envolvimento pulmonar do COVID-19 em uma escala de 1 (muito baixo) a 5 (muito alto). Porém essa técnica ainda está sendo estudada, além de exigir um estudo aprofundado dos radiologistas. Hermans. *et al.* (2020), conclui abordando que a combinação de um modelo de aprendizado de máquina preditivo pode melhorar ainda mais a precisão da TC de tórax diagnóstica para COVID-19.

Ai. *et al.* (2020) salienta que a TC de tórax é uma modalidade de imagem convencional não invasiva com alta precisão e velocidade. Estudos citados por ele, mostram que praticamente todos os pacientes sintomáticos com COVID-19 tinham características do processo da doença, como diferentes graus de opacidades em vidro fosco com ou sem sinalização em mosaico. O estudo ainda demonstrou que vários exames de TC de tórax repetidos podem refletir com precisão a evolução da doença e monitorar o efeito do tratamento.

A diferença entre os estudos acima, é observada principalmente na detecção dos dados da especificidade. Essa variável tem como principal motivo a capacidade do médico radiologista detectar COVID-19, pois depende da capacidade do profissional em discernir a COVID-19 de outras pneumonias virais.

O gráfico abaixo mostra a relação sensibilidade/especificidade abordada por 9 autores. É notável a variável de porcentagem dos estudos, principalmente em especificidade da TC em correlação com a COVID-19.

Gráfico 1: Relação de sensibilidade/especificidade abordada entre 9 autores.



Fonte: Autoria própria, (2021).

Xie. *et al.* (2020), Xu. *et al.* (2020), He. *et al.* (2020), Schalekamp. *et al.* (2020) e Gaia. *et al.* (2020) (Quadro 2), abordaram a técnica de TC como uma ferramenta precoce útil na estratificação de risco para COVID-19, além de ser vantajosa no combate à aglomeração do departamento de emergência. Tanto a técnica de RT-PCR quanto a de Tomografia, tiveram o resultado do diagnóstico comparável, onde a TC foi reconhecida como um método rápido, conveniente, eficaz e de análise precoce. A recomendação é fazer a TC de tórax, em casos com suspeita clínica, mesmo que a RT-PCR seja inicialmente negativa, devidos aos erros de sensibilidade que essa técnica possui.

Quadro 2: Autores que tratam da TC como tratamento precoce ou casos graves.

Autor	Tema	Nº de pacientes	Conclusões
Xie, X. <i>et al.</i>	(2020) Chest CT for Typical Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia: Relationship to Negative RT-PCR Testing	167	Todos os pacientes apresentaram características radiológicas de pneumonia por COVID-19 na primeira tomografia, e em seguida, foram confirmados por testes. A revisão sugeriu que os achados típicos da TC podem ajudar no rastreamento precoce, e prever complicações de casos suspeitos.
Xu, B. <i>et al.</i>	(2020) Chest CT for detecting COVID-19: a systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy	3186	A TC de tórax oferece grande sensibilidade para detecção de COVID-19, principalmente em região com quadro epidêmico grave. No entanto, a especificidade é baixa. No contexto do controle de emergência da doença, a TC de tórax fornece um método rápido, conveniente e eficaz para o reconhecimento precoce de casos suspeitos e pode contribuir para confinar a epidemia.
He, J-L. <i>et al</i>	(2020) Diagnostic performance between CT and	82	A RT-PCR e a TC de tórax iniciais tiveram desempenho diagnóstico comparável na identificação de pacientes com

	initial real-time RT-PCR for clinically suspected 2019 coronavirus disease (COVID-19) patients outside Wuhan, China.		suspeita de COVID-19 fora do centro epidêmico. Para compensar o risco potencial de PCR falso-negativo, a TC de tórax deve ser aplicada em pacientes com suspeita clínica e RT-PCR inicial negativo.
Schalekamp, S. <i>et al.</i>	(2020) Chest CT in the Emergency Department for Diagnosis of COVID-19 Pneumonia: Dutch Experience	1070	A análise de TC de tórax permite o diagnóstico rápido e confiável de COVID-19, e pode ser uma ferramenta útil de estratificação de risco para COVID-19 e ser vantajosa no combate à aglomeração do departamento de emergência
Gaia, C. <i>et al.</i>	(2020) Chest CT for early detection and management of coronavirus disease (COVID-19): a report of 314 patients admitted to Emergency Department with suspected pneumonia	314	A TC de tórax tem um papel útil na detecção precoce e no tratamento de pneumonia por COVID-19 em uma pandemia. Ajuda a identificar pacientes suspeitos, interrompendo a rota de transmissão e evitando uma maior disseminação da infecção.

Fonte: Autoria própria, (2021).

Xu *et al* (2020), em sua pesquisa, diz que, embora o ensaio RT-PCR ainda seja considerada o padrão de referência, foi relatado que o resultado falso-negativo, após o teste inicial, não era raro de acontecer, e a falta de kit de laboratório no estágio inicial do surto restringiu a detecção precoce de COVID-19.

Os trabalhos desenvolvidos por He. *et al.* (2020) e Xie. *et al.* (2020) complementam essa ideia, comentando que, é improvável que o RT-PCR seja uma ferramenta totalmente confiável e independente para a triagem de COVID-19. Além disso, no caso de pandemia de coronavírus, os kits de teste de PCR são limitados em muitos países, mesmo em países desenvolvidos, e pode não haver equipe suficiente para amostrar e processar o teste. Gaia. *et al.* (2020) diz que, para o diagnóstico preciso e oportuno de COVID-19, a TC pode identificar rapidamente os pacientes suspeitos e ajudar significativamente no isolamento da fonte de infecção, interrompendo a rota de transmissão e evitando uma disseminação posterior.

Schalekamp. *et al.* (2020), traz um outro ponto importante, sua pesquisa diz que a pandemia do coronavírus, introduziu questões de gerenciamento de pacientes relacionadas ao fluxo de trabalho, isolamento, equipamento de proteção individual e decisões de tratamento. Comenta que pelo motivo da demora da liberação dos resultados da RT-PCR, acaba por gerar congestionamento do departamento de emergência. O estudo mostrou que a TC pode ser uma ferramenta útil de estratificação de risco para COVID-19 e pode ser vantajosa no combate à aglomeração de pacientes no departamento.

Os autores Smet. *et al.* (2020), Herpe. *et al.* (2020), Lyu. *et al.* (2020) e Feng. *et al.* (2020) (Quadro 3), destacaram a importância de usar a tomografia computadorizada como método de triagem para pacientes sintomáticos, devido ao seu bom desempenho no diagnóstico precoce da COVID-19. Além disso, a TC pode ser usada como uma forma de avaliar a gravidade da doença, auxiliando na tomada de decisões em casos críticos, assim como orientar o momento de admissão do paciente.

Quadro 3: Autores que abordam o auxílio na tomada de decisões e triagem de pacientes.

Autor	Tema	Nº de pacientes	Conclusões
Smet, K. <i>et al.</i>	(2020) Diagnostic Performance of Chest CT for SARS-CoV-2 Infection in Individuals with or without COVID-19 Symptoms	859	A TC teve bom desempenho diagnóstico em indivíduos sintomáticos, apoiando sua aplicação para triagem.
Herpe, G. <i>et al.</i>	(2020) Efficacy of Chest CT for COVID-19 Pneumonia Diagnosis in France.	4824	O uso da TC de tórax para o diagnóstico inicial e triagem de pacientes com suspeita da COVID-19 foi bem-sucedido.
. Lyu, P. <i>et al.</i>	(2020) The Performance of Chest CT in Evaluating the Clinical Severity of COVID-19 Pneumonia: Identifying Critical	51	Uma avaliação rápida e precisa da gravidade da pneumonia por COVID-19 com base na TC de tórax, seria viável, e poderia fornecer ajuda para a tomada de decisões de tratamento, especialmente para os casos críticos.

	Cases Based on CT		
Feng, Z. <i>et al.</i>	(2020) Early prediction of disease progression in COVID-19 pneumonia patients with chest CT and clinical characteristics	247	O exame de TC pode ajudar na estratificação de risco e orientar o momento da admissão.

Fonte: Autoria própria, (2021).

Feng. *et al.* (2020) e Lyu. *et al.* (2020), em suas pesquisas, dizem que a TC de tórax tem o potencial de prever precocemente o risco de progressão e também refletir a gravidade da doença, já que os achados das imagens de TC podem ajudar a monitorar continuamente os efeitos do tratamento de forma objetiva, o que pode ajudar a orientar o momento de admissão para pacientes com pneumonia COVID-19.

Smet. *et al.* (2020) faz uma observação em sua pesquisa, ele comenta que a TC pode ser usada como uma ferramenta de triagem alternativa em indivíduos com sintomas de COVID-19, mas não para a triagem de infecções assintomáticas por SARS-CoV-2. Herpe. *et al.* (2020), se contrapõe, e diz que deve ter uma atenção no uso excessivo de recursos de imagem, para diminuir o risco de transmissão viral para a equipe de radiologia e pacientes, e para considerar a redução da exposição adicional à radiação ionizante, mas concorda com os demais, ao que diz respeito em eficácia da TC no combate a COVID-19.

Bernheim. *et al.* (2020), Falaschi. *et al.* (2020) e Guillo. *et al.* (2020) (Quadro 4), abordaram que o SARS-CoV-2 pode se espalhar e infectar várias pessoas de maneira massiva, essa característica obriga que o método de diagnóstico seja acessível e rápido para todos. Com o grande número de casos, a técnica de RT-PCR, em alguns centros, acabam tendo seus números limitados, que não cobrindo o número total de pacientes a serem diagnosticados. Como consequência, uma Comissão Nacional de Saúde da República Popular da China, passou a usar somente os achados clínicos e de imagem para diagnosticar a COVID-19. Devido aos crescentes estudos e compreensão da COVID-19, a técnica de TC vem sendo amplamente usada, principalmente em lugares onde existem um maior número de casos.

Quadro 4: Autores que abordam usar a TC em áreas com maiores números de caso.

Autor	Tema	Nº de pacientes	Conclusões
Bernheim, A. et al.	(2020) Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. Radiology	121	A TC de tórax é um componente vital no diagnóstico para pacientes com suspeita de infecção por COVID-19. De fato, dado o número limitado de kits RT-PCR em alguns centros e a possibilidade de resultados falsos negativos RT-PCR, a Comissão Nacional de Saúde da República Popular da China encorajou o diagnóstico baseado apenas em achados clínicos e de TC de tórax
Falaschi, Z. et al.	(2020) Chest CT accuracy in diagnosing COVID-19 during the peak of the Italian epidemic: A retrospective correlation with RT-PCR testing and analysis of discordant cases	773	A tomografia computadorizada mostra boa sensibilidade e uma especificidade consistentemente maior para o diagnóstico de pneumonia por COVID-19 do que o relatado por estudos anteriores, especialmente quando características clínicas e epidemiológicas são consideradas.
Guillo, E. et al.	(2020) COVID-19 pneumonia: Diagnostic and prognostic role of CT based on a retrospective analysis of 214 consecutive patients from Paris, France.	214	A TC teve maior sensibilidade para o diagnóstico de pneumonia COVID-19 em pacientes que relataram sintomas por pelo menos 5 dias.

Fonte: Autoria própria, (2021).

Francone. *et al.* (2020), Khatami. *et al.* (2020) e Caruso. *et al.* (2020); (Quadro 5), dizem que a eficiência e produtividade da TC, está altamente correlacionada com os achados clínicos e laboratoriais, além da gravidade da doença. Quando confirmado

pela TC, a possibilidade de COVID-19, traz o benefício de agilidade no trabalho, para que mais pessoas possam ser atendidas em menos tempo.

Quadro 5: Autores que abordam que a produtividade da TC está correlacionada com achados clínicos.

Autor	Tema	Nº de pacientes	Conclusões
Francone, M. <i>et al.</i>	(2020) Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis	130	A TC tem papel importante para diagnóstico precoce em pacientes com SARS-CoV-2. A eficácia da TC está altamente correlacionada com os achados laboratoriais e a gravidade da doença e pode ser benéfica para acelerar o fluxo de trabalho de diagnóstico em casos sintomáticos.
Khatami, F. <i>et al.</i>	(2020) A meta-analysis of accuracy and sensitivity of chest CT and RT-PCR in COVID-19 diagnosis	5744	A TC de tórax pode ter características diagnósticas benéficas como ferramenta diagnóstica adjuvante em comparação com RT-PCR, mas devido à menor sensibilidade diagnóstica da TC de tórax em comparação com RT-PCR, a realização de RT-PCR é obrigatória para todos os indivíduos com sintomas suspeitos.
Caruso, D. <i>et al.</i>	(2020) Chest CT Features of COVID-19 in Rome, Italy	158	O padrão típico de pneumonia por COVID-19 em Roma, Itália, eram opacidades em vidro fosco periféricas com envolvimento multilobular e posterior, distribuição bilateral e aumento subsegmentar dos vasos

Fonte: A autoria própria, (2021).

Caruso *et al.* (2020), cita que dos pacientes participantes com COVID-19, foi possível observar em seus exames febre, tosse, dispneia, linfocitopenia, aumento da proteína C reativa e níveis elevados de lactato desidrogenase. Já Francone *et al.* (2020), complementa essas informações, dando uma resposta para as alterações pulmonares visualizadas no achados de TC, ele comenta em seu estudo que a

COVID-19 tardia, progride com a ativação da imunidade humoral, que é mediada por células B e T específicas do vírus, causando uma intensa produção de citocinas pró-inflamatórias que podem desencadear uma reação autoimune descontrolada, causando os danos que serão possíveis observar no exame de TC. Essas alterações clínicas podem explicar a maior prevalência de achados como padrão de pavimentação em mosaico e áreas de consolidações.

Contudo, Francone *et al.* (2020) completa que não há biomarcadores prognósticos disponíveis atualmente para identificar pacientes que requerem atenção médica imediata e para estimar sua taxa de mortalidade associada. Khatami *et al.* (2020) diz que os achados da tomografia computadorizada e as manifestações clínicas devem ser encontrados em todos os pacientes, especialmente nos suspeitos com múltiplas RT-PCRs negativas.

Apesar de todos os benefícios da TC, esse exame de imagem ainda não pode ser considerada um método “padrão-ouro”, por conta de sua baixa especificidade. Portanto, todos os indivíduos com suspeita de COVID-19, devem fazer, obrigatoriamente, a técnica de RT-PCR. Todavia, vale salientar que a TC é útil em diversos aspectos para o enfrentamento da pandemia, tal como como triagem, acompanhamento de evolução da doença, agilidade no trabalho, além de que, pode ser menos susceptível a erros mecânicos, como os que acontecem com a RT-PCR.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a elaboração do presente estudo de revisão integrativa da literatura, que teve como objetivo demonstrar a efetividade da tomografia computadorizada (TC) como método de diagnóstico por imagem e seus benefícios à saúde, especificamente, como forma de diagnóstico precoce em pacientes com COVID-19, foi possível reconhecer sua eficácia. Vale ressaltar que os artigos que compõem os resultados e discussões desta pesquisa, são de caráter experimental com pacientes, confirmados pela RT-PCR com COVID-19. A importância deste trabalho revela-se no potencial de auxílio diagnóstico, de pacientes sintomáticos com manifestações clínicas suspeitas de COVID-19, onde será capaz de articular tomadas de decisões precocemente, com o auxílio da TC.

A Tomografia Computadorizada é eficaz no diagnóstico precoce da COVID-19, com alta sensibilidade. Porém, não é um método comprobatório, pois sua especificidade é baixa, o que dificulta fechar o diagnóstico para COVID-19, sendo necessária o método padrão-ouro, que atualmente é a RT-PCR, para a comprovação da doença. A TC é um método de triagem para COVID-19 eficiente, auxiliando nas decisões do responsável da saúde. É um método que proporciona rapidez no ambiente de trabalho, e por vezes, mais sensível que a RT-PCR, além de ser um método capaz de observar a gravidade e o avanço da doença.

Embora o método de tomografia computadorizada não possa ser considerada padrão-ouro por sua baixa especificidade, a TC ainda é extremamente eficaz no enfrentamento a pandemia do SARS-CoV-2, por conta de suas várias vantagens de triagem, diagnóstico e monitoramento de gravidade.

REFERÊNCIAS

- ADAMS H. *et al.* Systematic Review and Meta-Analysis on the Value of Chest CT in the Diagnosis of Coronavirus Disease (COVID-19): Sol Scientiae, Illustra Nos. **American Journal of Roentgenology**. 2020. v.215 n.6. p.1342-1350. Disponível em: <https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.20.23391>. Acesso em: 27 Fev. 2021.
- AMARO JUNIOR, E.; YAMASHITA, H. Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética. **Rev. Bras. Psiquiatr.** São Paulo, v. 23, supl. 1, p. 2-3, Maio 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462001000500002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 24 Set. 2020.
- AMORIM, V. B. *et al.* Influenza A (H1N1) pneumonia: HRCT findings. **J. bras. pneumol.** São Paulo, v. 39, n. 3, p. 323-329, Jun 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132013000300323&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 02 Out. 2020.
- ANDO, S. ASPECTOS CLÍNICOS E RADIOLÓGICOS DO MIELOMA MÚLTIPLO: UM GUIA PARA RADIOLOGISTAS. In: CERUTTI, Fabrício (org.). **Radiodiagnóstico e Procedimentos Radiológicos**. Paraná: Atena Editora, 2019, p. 1-12. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/08/Ebook-Radiodiagnostico-e-Procedimentos-Radiologicos-1.pdf>. Acesso em: 22 set. 2020.
- AZEVEDO, Ana Cecília Pedrosa de. Radioproteção em serviços de saúde. **FIOCRUZ**-Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1809-4341201500010026000004&lng=en. Acesso em: 23 Fev. 2021.
- BERNHEIM A. *et al.* Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. **Radiology**. 2020. v. 295 n. 3. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2020200463>. Acesso em: 26 Fev. 2021.
- BONTRAGER, K.. Tratado de Posicionamento Radiográfico e Anatomia Associada. 9. ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2018. 848 p. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/ns5ne8n>. Acesso em: 26 set. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Coronavírus: o que você precisa saber e como prevenir o contágio. Brasília. 2020. Disponível em: <https://portalquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/fevereiro/11/protocolo-manejo-coronavirus.pdf>. Acesso em: 09 Out 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Sobre a doença. Brasília, 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em: 09 Out. 2020.
- BRASIL. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Características dos casos notificados de Influenza A/H1N1. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 5, p. 900-904, Out. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000500024&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 23 Set. 2020.

BUSHONG, S.. Ciência radiológica para tecnólogos: física, biologia e proteção. 9. ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2010. 1580 p. Disponível em: <https://marcelogb10.files.wordpress.com/2017/09/cic3aancia-radiolc3b3gica-bushong.pdf>. Acesso em: 26 set. 2020.

CARMO, L. Imaginologia e anatomia radiológica. **Kenhub**, Denver. 2020. Disponível em: <https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/imaginologia-e-anatomia-radiologica>. Acesso em: 22 set. 2020.

CARUSO, D. *et al.* "Chest CT Features of COVID-19 in Rome, Italy." **Radiology**. 2020. vol. 296,2 p.79-85. Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32243238/>. Acesso em: 01 Mar. 2021.

CARVALHO, A. História da tomografia computadorizada. *In*: HOUNSFIELD, G.N; CORMACK, A.M. **Revista Imagem**. 29. ed. Rio de Janeiro: Rev. Imagem, 2007. v. V, cap. 2, p. 61-66. Disponível em: <https://docplayer.com.br/8239424-Historia-da-tomografia-computadorizada.html>. Acesso em: 25 set. 2020.

CHUNG M. *et. al.* CT imaging features of 2019 novel Coronavirus (2019-nCoV). **Radiology**. 2020; 295(1):202-7. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020200230>. Acesso em 23 fev. 2021.

Colégio Brasileiro de Radiologia. Recomendações de uso de métodos de imagem para pacientes suspeitos de infecção pelo COVID-19. São Paulo: **Colégio Brasileiro de Radiologia**; 2020. Disponível em: https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2020/03/CBR_Recomenda%C3%A7%C3%B5es-de-uso-de-m%C3%A9todos-de-imagem_16-03-2020.pdf. Acesso em: 23 fev. 2021.

FALASCHI, Z. *et al.* "Chest CT accuracy in diagnosing COVID-19 during the peak of the Italian epidemic: A retrospective correlation with RT-PCR testing and analysis of discordant cases." **European journal of radiology**. 2020. vol. 130. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32738464/>. Acesso em: 01 Mar. 2021.

FANG, Y. *et al.* Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. **Radiology**, [S. l.], ano 2020, v. 296, n. 2, p. 115 - 117, 19 fev. 2020. Disponível em: https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020200432?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. Acesso em: 24 fev. 2021.

FENG, Z. *et al.* "Early prediction of disease progression in COVID-19 pneumonia patients with chest CT and clinical characteristics." **Nature communications** v. 11,1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33009413/>. Acesso em: 01 Mar. 2021

FIGUEIREDO, L. T. M.. Pneumonias virais: aspectos epidemiológicos, clínicos, fisiopatológicos e tratamento. **J. bras. pneumol.** São Paulo, v. 35, n. 9, p.899-906, Set. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132009000900012&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 01. Out. 2020.

FRANCONE, M. *et al.* Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis. **Eur Radiol.** 2020. v. 30. p. 6808–6817. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00330-020-07033-y>. Acesso em: 27 Fev. 2021.

GAIA, C *et al.* “Chest CT for early detection and management of coronavirus disease (COVID-19): a report of 314 patients admitted to Emergency Department with suspected pneumonia.” **La Radiologia medica.** 2020. v.125 n.10 p. 931-942. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32729028/>. Acesso em: 03 Mar. 2021

GALVAO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014 . Disponível em http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15 out. 2020.

GARIB, D. G. *et al.* Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. **Revista. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 12, n. 2, p. 139-156, Abr. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-54192007000200018&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 07 Out. 2020.

GIETEMA, H. *et al.* “CT in relation to RT-PCR in diagnosing COVID-19 in The Netherlands: A prospective study.” **PloS one.** 2020. vol. 15. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32645053/>. Acesso em: 26 Mar. 2021.

GOMES, L.. Fatores de risco e medidas profiláticas nas pneumonias adquiridas na comunidade. **J. Pneumologia**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 97-114, Mar. 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-35862001000200008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 29 Set. 2020.

GUAN, W. *et al.* Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. **New England journal of medicine**, v. 382, n. 18, p. 1708-1720, 2020. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2002032>. Acesso em: 23 fev. 2021.

GUILLO, E. *et al.* “COVID-19 pneumonia: Diagnostic and prognostic role of CT based on a retrospective analysis of 214 consecutive patients from Paris, France.” **European journal of radiology** 2020. vol. 131. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32810701/>. Acesso em: 01 Mar. 2021

HARRISON X. *et al.* Performance of Radiologists in Differentiating COVID-19 from Non-COVID-19 Viral Pneumonia at Chest CT. **Radiology.** 2020. V. 296. N. 2. P. 46-54. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020200823>. Acesso em: 01 Mar. 2021.

HE, J-L. *et al.* “Diagnostic performance between CT and initial real-time RT-PCR for clinically suspected 2019 coronavirus disease (COVID-19) patients outside Wuhan, China.” **Respiratory medicine.** 2020. vol. 168. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32364959/>. Acesso em: 25 Fev. 2021.

HENWOOD, S. *Técnicas e Prática na Tomografia Computadorizada Clínica*.

Guanabara Koogan S.A: Grupo GEN, 2003. 978-85-277-2324-4. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-277-2324-4/>. Acesso em: 24 Set. 2020

HERMANS, J. J R *et al.* “Chest CT for triage during COVID-19 on the emergency department: myth or truth?” ***Emergency radiology***. 2020. v. 27,6 p.641-651. Acesso em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32691211/>. Acesso em 26 Mar. 2021.

HERPE G. *et al.* Efficacy of Chest CT for COVID-19 Pneumonia Diagnosis in France. ***Radiology***. Set. 2020. v. 298. n. 2. p. 81-87 Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020202568>. Acesso em: 25 Fev. 2021.

HUANG, P. *et al.* Use of Chest CT in Combination with Negative RT-PCR Assay for the 2019 Novel Coronavirus but High Clinical Suspicion. **RSNA**, [S. I.], ano 2020, v. 295, n. 1, p. 22-23, 6 fev. 2020. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2020200330>. Acesso em: 22 fev. 2021.

HUANG, P. *et al.* Use of Chest CT in Combination with Negative RT-PCR Assay for the 2019 Novel Coronavirus but High Clinical Suspicion. **RSNA**, [S. I.], ano 2020, v. 295, n. 1, p. 22-23, 6 fev. 2020. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2020200330>. Acesso em: 22 fev. 2021.

ISER, B. P. M. *et al.* Definição de caso suspeito da COVID-19: uma revisão narrativa dos sinais e sintomas mais frequentes entre os casos confirmados. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 29, n. 3, e2020233, 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222020000300401&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 09 Out. 2020.

Johns Hopkins University of Medicine. Coronavirus COVID-19 Global cases by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE). Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acesso em: 23 fev. 2021

KHATAMI, F. *et al.* “A meta-analysis of accuracy and sensitivity of chest CT and RT-PCR in COVID-19 diagnosis.” ***Scientific reports***. 2020. vol. 10 n.1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33372194/>. Acesso em: 03 Mar. 2021

KIM, E. *et al.* Viral Pneumonias in Adults: Radiologic and Pathologic Findings. **RadioGraphics**, Oregon, ano 2002, v. 22, p. 137 - 149, 1 out. 2002. Disponível em:

https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiographics.22.suppl_1.g02oc15s137. Acesso em: 2 out. 2020.

LARA FILHO, Lauro Aparecido *et al.* Achados tomográficos de pacientes submetidos a tomografia de crânio no pronto-socorro do Hospital Universitário Cajuru. **Radiol Bras**, São Paulo, v. 46, n. 3, p. 143-148, Jun 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842013000300143&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 14 Out. 2020.

LEE. J. *et al.* *Tomografia Computadorizada do Corpo em Correlação com Ressonância Magnética, 4ª edição*. **Guanabara Koogan S.A:** Grupo GEN, 2008. 978-85-277-2487-6. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-277-2487-6/>. Acesso em: 24 Set 2020.

LI, K. *et al.* CT image visual quantitative evaluation and clinical classification of coronavirus disease (COVID-19). **European radiology**, v. 30, n. 8, p. 4407-4416, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00330-020-06817-6>. Acesso em: 22 de Abr, 2021.

LI, K. *et al.* The clinical and chest CT features associated with severe and critical COVID-19 pneumonia. **Investigative radiology**, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7147273/>. Acesso em: 22 de Abr, 2021

LIMA, C. M. A. de O.. Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19). **Radiol Bras**, São Paulo, v. 53, n. 2, p. V-VI, Abr. 2020 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842020000200001&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 06 Out. 2020.

LIMA, R. S.; AFONSO, J. C.; PIMENTEL, L. C. F.. Raios-x: fascinação, medo e ciência. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 263-270, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000100044&lng=en&nrm=iso. Acesso em 23 Set. 2020.

LYU, P. *et al.* “The Performance of Chest CT in Evaluating the Clinical Severity of COVID-19 Pneumonia: Identifying Critical Cases Based on CT Characteristics”. 2020. **Investigative radiology** vol. 55,7 p. 412-421. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32304402/>. Acesso em: 01 Mar. 2021.

MAEDA, T.; NORONHA, A. J.. O pulmão e as infecções virais. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**. [S.l.], v. 9, n. 2, abr. 2014. ISSN 1983-2567. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistahupe/article/view/9180>. Acesso em: 01 out. 2020.

MARCHINI, A. *et al.* Emprego dos exames de imagem no diagnóstico das doenças torácicas. *In: Fleury - Medicina e saúde*. São Paulo, 14 jul. 2020. Disponível em: <https://www.fleury.com.br/medico/artigos-cientificos/imagem-doencas-toracicas>. Acesso em: 29 set. 2020.

MOTA, E. Principais achados tomográficos no coronavírus: como eles se apresentam na imagem. *In: PebMed*. Rio de Janeiro, 23 abr. 2020. Disponível em: <https://pebmed.com.br/principais-achados-tomograficos-no-coronavirus-como-eles-se-apresentam-na-imagem>. Acesso em: 23 Fev. 2021.

MULLER, C. I. S.; MULLER, N. L.. Chest CT target sign in a couple with COVID-19 pneumonia. **Radiol Bras**, São Paulo, v.53, n.4, p.252-254, Ago. 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842020000400252&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 22 Fev. 2021.

RIBEIRO, S. A. *et al.* Síndrome respiratória aguda grave causada por influenza A (subtipo H1N1). **J. bras. pneumol.** São Paulo, v. 36, n. 3, p. 386-389, jun. 2010. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-

37132010000300017&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 23 set. 2020.

RODRIGUES, M. *et al.* Tomografia computadorizada por feixe cônico: formação da imagem, indicações e critérios para prescrição. **Odontol. Clín.-Cient.**

vol.9 no.2 Recife Abr./Jun. 2010. Disponível em:

<[http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1677-](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1677-38882010000200005&script=sci_arttext)

38882010000200005&script=sci_arttext> Acesso em: 23 set. 2020.

RODRIGUES, W. C. *et al.* Metodologia científica. **Faetec/IST.** Paracambi, p. 01-20, 2007. Disponível

em: http://www.academia.edu/download/33851445/metodologia_cientifica.pdf

Acesso em: 17 Out. 2020.

SANTOS, E.; NACIF, M.. MANUAL DE TÉCNICAS EM TOMOGRAFIA

COMPUTADORIZADA. 1. ed. [S. l.]: **Rubio**, 2009. 280 p. ISBN 9788577710058.

Disponível em: <http://www.radioinmama.com.br/historiadatomografia.html>. Acesso em: 24 set. 2020.

SANTOS, K.; COSTA, C.; OLIVEIRA, J.. Tomografia Computadorizada. In.

FREITAS, Claudio. **Imaginologia.** São Paulo. Artes Médicas Ltda. 2014. p.(12-25).

Disponível em: [https://statics-](https://statics-submarino.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/116717281.pdf)

submarino.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/116717281.pdf. Acesso em: 24 Set. 2020.

SCHALEKAMP S. *et al.* Chest CT in the Emergency Department for Diagnosis of COVID-19 Pneumonia: Dutch Experience. **Radiology.** nov. 2020. v.298. n.2. p. 98-

106. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020203465>. Acesso

em: 25 Fev. 2021.

SILVA, C. S. *et al.* Consenso brasileiro ilustrado sobre a terminologia dos descritores e padrões fundamentais da TC de tórax. **J. bras. pneumol.** São Paulo, v. 36, n. 1, p. 99-123, Fev. 2010. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132010000100016&lng=en&nrm=iso)

37132010000100016&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 22 Fev. 2021.

SMET. K. *et al.* Diagnostic Performance of Chest CT for SARS-CoV-2 Infection in

Individuals with or without COVID-19 Symptoms. **Radiology.** 2021. V.298. n.1. p.30-

37. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020202708>. Acesso em:

25 Fev, 2021.

SOUZA JUNIOR, A. S.. Curso de diagnóstico por imagem do tórax: Capítulo II -

Imagenologia da pleura. **J. Pneumologia**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 102 113,

Abril. 1999 . Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-35861999000200007&lng=en&nrm=iso)

35861999000200007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 29 Set. 2020.

VIEIRA S.R.R. Tomografia computadorizada na insuficiência respiratória aguda. **J**

Bras Pneumol. V. 25, n.5 p. 294-298. Set. 1999. Disponível em:

https://www.jornaldepneumologia.com.br/detalhe_artigo.asp?id=301 Acesso em: 23 Set. 2020.

VIEIRA, L. M. F; EMERY, E; ANDRIOLO, A. COVID-19: laboratory diagnosis for clinicians. An updating article. **Sao Paulo Med. J.**, São Paulo, v. 138, n. 3, p. 259-266, Jun 2020. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-31802020000300259&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 05 Out. 2020.

XAVIER, A. R. *et al.* COVID-19: manifestações clínicas e laboratoriais na infecção pelo novo coronavírus. **J Bras Patol Med Lab**, v. 56, p. 1-9, 2020. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-24442020000100302&script=sci_abstract&tlng=pt#:~:text=COVID%2D19%20%C3%A9%20uma%20doen%C3%A7a,Sa%C3%BAde%20\(OMS\)%20como%20pandemia](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-24442020000100302&script=sci_abstract&tlng=pt#:~:text=COVID%2D19%20%C3%A9%20uma%20doen%C3%A7a,Sa%C3%BAde%20(OMS)%20como%20pandemia). Acesso em: 05 Out. 2020.

XIE, X. *et al.* Chest CT for Typical Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia: Relationship to Negative RT-PCR Testing. **Radiology**, [S. l.], ano 2020, v. 296, n. 2, p. 41 - 45, 12 fev. 2020. Disponível em: https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020200343?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. Acesso em: 24 fev. 2021.

XU, B. *et al.* Chest CT for detecting COVID-19: a systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy.. **European radiology**. 2020. vol. 30. n. 10 p.5720-5727. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32415585/>. Acesso em: 25 Fev. 2021.

YANG Z. *et al.* Correlation of chest ct and rt-pcr testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. **Radiology**. 2020 Feb 26:200642. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020200642>. Acesso em 23 fev. 2021

YANG Z. *et al.* Correlation of chest ct and rt-pcr testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. **Radiology**. 2020 Fev. 26:200642. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020200642>. Acesso em 25 fev. 2021.