

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
TECNÓLOGO EM RADIOLOGIA

ANDRÉA BARBOSA PESSOA DE MELLO
GABRIEL DA SILVA BELO
GUILHERME ROBERTO DO NASCIMENTO SILVA
MARIA ADRIELY SILVA RODRIGUES DA CRUZ
MILENA PATRÍCIA SIMÕES LIRA DE MELO

**A IMPORTÂNCIA DA TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO DO COVID-**

19

RECIFE, 2021

ANDRÉA BARBOSA PESSOA DE MELLO
GABRIEL DA SILVA BELO
GUILHERME ROBERTO DO NASCIMENTO SILVA
MARIA ADRIELY SILVA RODRIGUES DA CRUZ
MILENA PATRÍCIA SIMÕES LIRA DE MELO

**A IMPORTÂNCIA DA TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO DO COVID-
19**

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA,
como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em
Radiologia.

Professor Esp. Hugo Christian de Oliveira Félix

RECIFE, 2021

A importância da tomografia computadorizada no diagnóstico do COVID-19. Andréa Barbosa Pessoa de Mello; Gabriel da Silva Belo; Guilherme Roberto do Nascimento Silva; Maria Adriely Silva Rodrigues da Cruz; Milena Patrícia Simões Lira de Melo. - Recife: O Autor, 2021.

25 p.

Orientador: Me. Hugo Christian de Oliveira Félix.

Trabalho De Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – Unibra. Tecnólogo em Radiologia, 2021.

1.Tomografia computadorizada. 2.COVID-19.
3.Coronavírus. 4.Vidro fosco. 5.Opacidades. I. Centro
Universitário Brasileiro. - Unibra. II. Título.

CDU: 616-073

ANDRÉA BARBOSA PESSOA DE MELLO
GABRIEL DA SILVA BELO
GUILHERME ROBERTO DO NASCIMENTO SILVA
MARIA ADRIELY SILVA RODRIGUES DA CRUZ
MILENA PATRÍCIA SIMÕES LIRA DE MELO

A IMPORTÂNCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO DO COVID- 19

Artigo aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia, pelo Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, por uma comissão examinadora formada pelos seguintes professores:

Hugo Christian de Oliveira Felix
Professor Orientador

Professor (a) examinador (a)

Professor (a) examinador (a)

Recife: _____ de _____ de 2021.

NOTA: _____

Dedicamos esse trabalho a nossos pais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Deus, por nos ajudar a ultrapassar todos obstáculos encontrados durante a realização deste trabalho. Aos amigos e familiares por todo apoio e ajuda, que contribuíram para alcançar nossos objetivos.

Ao nosso orientador, professor especialista Hugo Christian, e aos professores, Edyelle Oliveira, Julieta Araújo, Ricardo Amorim, Elaine Vaz e Wanuska Portugal pelo muito que nos ajudaram.

E a todos os outros que participaram direto ou indiretamente ao desenvolvimento desta pesquisa.

“Nada na vida deve ser temido, somente compreendido. Agora é hora de compreender mais para temer menos.”

(Marie Curie)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. DELINEAMENTO METODOLÓGICO	9
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3.1. SURGIMENTO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA	10
3.2. AS GERAÇÕES DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E O SISTEMA HELICOIDAL	10
3.3. COVID-19 NO BRASIL E NO MUNDO	11
3.4. A UTILIZAÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA PARA O DIAGNÓSTICO DO COVID-19.....	13
3.5. PADRÃO MAIS FREQUENTE DO COVID-19.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
REFERÊNCIAS	18
ANEXO	20

A IMPORTÂNCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO DO COVID-19

Andréa Barbosa Pessoa de Mello

Gabriel da Silva Belo

Guilherme Roberto Nascimento da Silva

Maria Adriely Rodrigues da Cruz

Milena Patrícia Simões Lira de Melo

Hugo Christian de Oliveira Felix¹

Resumo: O objetivo deste artigo foi apresentar a tomografia computadorizada e suas gerações bem como descrever a importância da avaliação pulmonar pela tomografia computadorizada, enfatizando as principais características na imagem e sua associação com o estágio da doença. Para atingir o objetivo foi realizada uma revisão de literatura médica através de estudos de artigos científicos. Os artigos foram pesquisados em bibliotecas eletrônicas e bases de dados do Ministério da Saúde. São diversos achados de COVID-19 na tomografia computadorizada de tórax, entre os mais comuns estão a opacidade de vidro fosco podendo evoluir para um mosaico. Normalmente, a lesão é bilateral e periférica.

Palavras-chave: Tomografia computadorizada. COVID-19. Coronavírus. Vidro fosco. Opacidades.

¹ Professor da UNIBRA. Esp. Em Gestão Educacional. E-mail: prof.hugo@outlook.com

1. INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada é um método de diagnóstico por imagem que combina o uso de raio X obtidos por tubos de alta potências com computadores especialmente adaptados para processar grande volume de informação e produzir imagens com alto grau de resolução (NÓBREGA, 2005).

A tomografia computadorizada médica começa a ser desenvolvida nos anos 60, de forma lenta, por falta de apoio matemático. A mais prematura demonstração foi feita por um neurologista, William Oldendor, que em 1961 construiu manualmente um sistema de reconstrução de uma seção transversal de um objeto constituído de argolas de ferro e alumínio (CARVALHO, 2007).

Em 1971, Godfrey Hounsfield, por meio da empresa fonográfica EMI, inventa o aparelho de TC por raios X e apresenta a TC como método de diagnóstico no ano seguinte, no encontro de Radiological Society of North América (RSNA). Em meados da década de 1970, começa a produção industrial, com a consequente comercialização dos aparelhos de TC (MOURÃO, 2018).

O tomógrafo de primeira geração como apresentado à sociedade científica no ano de 1972 por Godfrey N. Hounsfield Nos equipamentos de 2ª geração os tempos de aquisição dos cortes ficaram reduzidos a menos de um minuto, com um substancial ganho em relação aos equipamentos de 1ª geração. Os equipamentos da terceira geração apresentaram uma evolução significativa. Nesses equipamentos, eliminou-se o que conhecemos por varredura linear. A quarta geração de equipamentos de tomografia computadorizada surgiu com um conjunto de detectores distribuídos pelos 360 graus do gantry (NÓBREGA, 2005).

A tomografia computadorizada se mostrou muito eficaz para avaliação pulmonar e classificação do avanço da doença. A aparência opaca denominada de vidro fosco com distribuição periférica e, em alguns casos, áreas de consolidações são características encontradas em pacientes com COVID-19. É de extrema importância o reconhecimento da doença para que o paciente tenha o tratamento adequado e evite a transmissão através do setor (LIMA, 2020).

A doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19), causada pelo novo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, foi descrita, pela primeira vez, em dezembro de 2019 na

cidade de Wuhan, na província de Hubei, na China. Com fácil transmissão entre humanos, a doença rapidamente tornou-se questão de saúde mundial (ROSA et al., 2020).

Até o dia 23.08.2021, o Brasil já tinha 20.583.994 casos confirmados do covid-19 e 574.848 óbitos. De acordo com os dados oficiais do Ministério da Saúde. Já no mundo os casos chegavam a 212.128.476 de casos confirmados pelo Covid-19 e 4.435.812 óbitos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Tendo em vista o diagnóstico por imagem, o objetivo desse trabalho é descrever a importância da avaliação pulmonar pela tomografia computadorizada no COVID-19, enfatizando as principais características na imagem e sua associação com o estágio da doença.

2. DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Essa pesquisa foi desenvolvida nos meses de agosto a outubro de 2021, e foi obtida arquivos dos últimos 15 anos. E apresentar informações sobre o diagnóstico do COVID-19 com o auxílio da tomografia computadorizada.

Para a elaboração desse trabalho foi utilizada uma abordagem descritiva e realizada uma revisão de literatura médica através de estudos de artigos científicos, em bases de dados acadêmicos, tais como Google Acadêmico, Scielo e Biblioteca Aluísio Viana.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. SURGIMENTO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

A tomografia computadorizada é método de diagnóstico por imagem que foi apresentado à sociedade científica no ano de 1972 por Godfrey N. Hounsfield - engenheiro eletrônico - em Middlesex, Inglaterra. O método obteve grande repercussão particularmente pelas suas propriedades de avaliação de tecidos "moles" como os músculos, as vísceras e o parênquima cerebral, até então difíceis de serem demonstrados (NÓBREGA, 2005).

A TC hoje é aplicada em quase todas as especialidades clínicas, sendo uma ferramenta de trabalho de uso cotidiano em clínicas, hospitais e para aplicações em pesquisas científicas. Seus avanços têm possibilitado a criação de uma série de aparatos cada vez mais complexos. A arquitetura dessa aparelhagem tem evoluído, viabilizando a otimização do processo diagnóstico por meio da melhoria na qualidade da imagem, das técnicas de obtenção de planos de corte a serem retratados, das condições de operação do equipamento etc. O avanço da informática tem contribuído principalmente para diminuir o tempo de exame, melhorar a qualidade da imagem e proporcionar mais comodidade durante a aquisição da imagem (MOURÃO, 2018).

O aparelho de TC viabiliza a aquisição da imagem de um corte anatômico axial com o auxílio de um computador diferentemente da tomografia convencional, o método utiliza um gerador de raios que emite radiação enquanto se move em círculo, ou semicírculo, em torno do objeto do qual se deseja gerar a imagem. Em vez de gerar a imagem diretamente sobre o filme radiográfico, a radiação que atravessa o objeto é captada por detectores posicionados em oposição à fonte de radiação que atravessa o objeto (Figura 1) (MOURÃO, 2018).

3.2. AS GERAÇÕES DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E O SISTEMA HELICOIDAL

O tomógrafo da primeira geração apresentava feixe de radiação muito estreito, medindo aproximadamente 3 x 13 mm, que fazia múltiplas varreduras lineares sobre o objeto, coletando informações de 160 feixes distintos (Figura 2). Os equipamentos

de 2ª geração trouxeram como inovação a aquisição de dados a partir de um conjunto de detectores, e não mais um único, como era no equipamento de 1ª geração. Esta tecnologia possibilitou a redução drástica do tempo de aquisição das imagens. Nesses equipamentos o feixe passou a ser laminar, em forma de leque, suficiente para cobrir o conjunto de detectores que podiam variar entre 20 e 40, dependendo do fabricante (Figura 3) (NÓBREGA, 2005).

Os equipamentos de 3ª geração apresentaram uma evolução significativa nesses equipamentos eliminou-se o que conhecemos por varredura linear. A partir de então, os tubos mudaram do procedimento de varredura a cada grau e passaram a fazer movimentos de rotação contínuos com a coleta simultânea dos dados. Um conjunto de detectores com aproximadamente 600 unidades, suficientes para coletar os dados de um feixe largo de radiação, girando de forma sincrônica com o tubo de raios-X, pôde reduzir os tempos de aquisição dos cortes para algo em torno de dois à cinco segundos por imagem (Figura 4). Na 4ª geração de equipamentos de TC surgiu com um conjunto de detectores distribuídos pelos 360 graus do gantry, ocupando assim todo o anel (Figura 5). A principal inovação observada a partir desses equipamentos foi a introdução da tecnologia *Slip-ring*. O *slip-ring* constitui-se de um anel de ligas especiais, que fornece a tensão primária ao anodo e ao catodo do tubo de raio-X, sem a conexão de cabos (NÓBREGA, 2005).

O Tomógrafo helicoidal sucedeu o equipamento de 4ª geração, tendo associado a tecnologia *slip-ring*, que permitiu a rotação contínua do tubo, ao deslocamento simultâneo da mesa. Os cortes tomográficos são obtidos com a mesa em movimento, de forma que, as “fatias “ não são necessariamente planas, mas, na forma de hélices, enquanto que, o método de aquisição, se assemelha a um modelo espiral. Essa tecnologia reduziu de forma drástica o tempo de realização dos exames. Novas técnicas foram implementadas e, com isto, o potencial diagnóstico do método foi sensivelmente elevado (NÓBREGA, 2005).

3.3. COVID-19 NO BRASIL E NO MUNDO

O exame de tomografia computadorizada pode auxiliar no diagnóstico do novo coronavírus -- *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2) (Figura 6) detecção da extensão da lesão a nível pulmonar e acompanhar a evolução da

doença. Tendo o primeiro caso em dezembro de 2019, a cidade de Wuhan, localizada na província de Hubei, na China, vivenciou em surto de pneumonia de causa desconhecida. Em janeiro de 2020, pesquisadores chineses identificaram um novo coronavírus (SARS-CoV-2) como agente etiológico de uma síndrome respiratória aguda grave, denominada doença do coronavírus 2019, ou simplesmente COVID-19 (CAVALCANTE et al., 2020).

A disseminação foi rápida, resultando em uma epidemia, cuja forma principal de transmissão passou a ser de pessoa para pessoa, por via respiratória ou após tocar em superfícies contaminadas e, em seguida, nos olhos, nariz ou boca. Essa epidemia se alastrou para outros continentes. Desde então, novos casos começaram a ser descritos em outros países, inicialmente em indivíduos que viajaram para a China e em pessoas que tiveram contato com esses, sendo posteriormente documentados surtos relacionados à transmissão local (CHATE et al., 2020).

O Brasil teve seu primeiro caso confirmado de Covid-19 em 21 de fevereiro de 2020, e o segundo confirmado três dias após, ambos importados. Em 5 de março foi confirmado o primeiro caso nativo (QUININO et al., 2021).

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde decretou emergência em saúde pública de interesse internacional por coronavírus, agente causal da COVID-19. Esta doença apresenta um espectro diversificado de sintomas, variando de leves a graves. A Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) pode ser causada por diversos agentes etiológicos, entre eles o novo coronavírus. A SRAG possui letalidade variada a depender dos fatores condicionantes, como a existência de comorbidades, a idade, o modo de vida e o acesso aos serviços de saúde (ARAÚJO et al., 2020).

Pernambuco foi o terceiro estado do Nordeste brasileiro a ter casos de Covid-19. Estudos mostram que existe heterogeneidade na forma de apresentação da Covid-19 entre e dentro dos estados do Nordeste, e que Pernambuco vem se destacando negativamente no número de óbitos. Nas primeiras semanas epidemiológicas, a doença estava restrita à região metropolitana que, destarte as iniquidades sociais, concentram as melhores infraestruturas, serviços de saúde e educação e tem as maiores ofertas de empregos, se alastrando, posteriormente, para o interior (QUININO et al., 2020).

Até o dia 09.09.2021, o Brasil já tinha 20.928.020 casos confirmados do covid-19 e 584.421 óbitos. Em Pernambuco já haviam 611.475 casos confirmados e 19.485

óbitos, de acordo com os dados oficiais do Ministério da Saúde. Enquanto isso, no mundo chegava a 222.782.099 de casos confirmados pelo Covid-19 e 4.600.027 óbitos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

3.4. A UTILIZAÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA PARA O DIAGNÓSTICO DO COVID-19

Para diagnosticar a infecção por SARS-CoV-2 é recomendado que se faça o RT-PCR (*reverse transcriptase polymerase chain reaction*) de fluorescência em tempo real para detecção do vírus no escarro, esfregaço na garganta e secreção de amostra do trato respiratório, sorologia e tomografia computadorizada (RAMOS et al., 2020).

Com a progressão da doença, tem-se percebido que a tomografia computadorizada é o melhor método, tanto para o diagnóstico como para acompanhamento da progressão da doença COVID-19, que aparece como vidro fosco e consolidação na imagem. Normalmente é bilateral e periférico (PALLARÉS et al., 2020).

Opacidades em vidro fosco com distribuição bilateral, com ou sem consolidações, apresentando distribuição preferencialmente periférica e nos e nos segmentos posteriores, são as marcas do COVID-19. Outros achados de imagem na TC são pavimentação em mosaico, halo invertido e focos de consolidação (Figura 8) (MATOS et al., 2020).

O vidro fosco não é específico de uma infecção viral, podendo ser encontrado em diversas delas e também ter origem não infecciosa. No contexto a COVID-19, é mais comumente caracterizado após alguns dias do início dos sintomas (ROSA et al., 2020).

3.5. PADRÃO MAIS FREQUENTE DO COVID-19

A doença COVID-19 causa inúmeras infecções, principalmente do trato respiratório, neurológico, entre outras. Os sintomas da doença são percebidos após um período de incubação, em média, de 2 a 14 dias, inicialmente apresentando febre, dor de garganta, tosse seca, dores musculares, dor de cabeça, dispneia, e vários outros sintomas. Dependendo da idade do paciente e de seu histórico de saúde pode

evoluir para uma pneumonia, Síndrome de Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), entre outros, podendo levar o paciente à óbito (SHARMA et al., 2020).

Quando se compara um paciente assintomático com um sintomático, percebe-se que o assintomático possui um menor acometimento dos pulmões e normalmente predomínio de característica denominada vidro fosco (Figura 7). Já os pacientes sintomáticos apresentam um maior acometimento pulmonar com consolidações. De acordo com as análises de imagens tomográficas foi descrito que, de uma forma geral, a característica de vidro fosco é encontrada nas imagens nos primeiros quatro dias após o início dos sintomas, seguindo para pavimentação em mosaico e consolidações entre o quinto e oitavo dia. Já no período de pico, nono e décimo-terceiro dia, visualiza-se o predomínio de consolidações, e, após o décimo-quarto dia “começa a ocorrer a reabsorção das consolidações, o padrão de pavimentação em mosaico tende a regredir, porém podem persistir opacidades em vidro fosco. A resolução dos achados costuma ser relativamente lenta, estendendo-se por aproximadamente 30 dias, sendo descritas alterações cicatriciais no parênquima pulmonar” (CHATE et al., 2020).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente a tomografia computadorizada de tórax (TC de tórax) é considerada a ferramenta mais útil tanto para o diagnóstico precoce quanto para o acompanhamento da evolução da doença (PALLARÉS et al., 2020).

A maior parte das infecções pulmonares são leves, porém formas graves ou críticas são também descritas, especialmente em idosos e indivíduos com comorbidades, podendo cursar com dispneia, hipoxemia, grande envolvimento pulmonar nos estudos por imagem, insuficiência respiratória, choque e insuficiência de múltiplos órgãos. A mortalidade estimada na China foi de 2,3%, com a maior parte dos casos fatais tendo ocorrido em pacientes idosos ou com comorbidades (doença cardiovascular, diabetes mellitus, doença pulmonar crônica, hipertensão e câncer) (CHATE et al., 2020).

Em relação aos achados tomográficos mais frequentemente observados nos casos de COVID 19, encontram-se as opacidades pulmonares em vidro fosco e, ocasionalmente, consolidações, com distribuição predominantemente periférica, por vezes associadas a reticulado fino (configurando o padrão de pavimentação em mosaico), espessamento vascular e o sinal do halo invertido (CHATE et al., 2020).

O termo "vidro fosco" é utilizado para uma opacidade encoberta homogeneamente. Tal opacidade é vista em um grande número de condições, incluindo lesões que preenchem os espaços aéreos e as doenças pulmonares intersticiais (ARMSTRONG, 2005. P 71).

As opacidades em vidro fosco, por vezes, são sobrepostas ao espessamento dos septos localizados dentro e entre os lóbulos pulmonares secundários – respectivamente os septos intra e interlobulares. Tais achados sobrepostos são denominados de pavimentação em mosaico, ou *crazy paving* (Figura 9). A consolidação é a segunda alteração mais comumente encontrada na pneumonia causada pela COVID-19, após as opacidades em vidro fosco, e tende a predominar em fases mais tardias da infecção-sobretudo após o décimo dia. Muitas vezes, entretanto, aparecem em conjunto. Ela representa o preenchimento dos alvéolos por exsudato inflamatório. Tal achado radiológico é caracterizado como aumento da densidade pulmonar com obscurecimento dos vasos e das linhas intersticiais em seu interior e possui formato frequentemente arredondado nessa pneumonia viral (Figura 10). O padrão evolutivo de vidro fosco, pavimentação em mosaico e consolidações é

demonstrado na figura 7, 9 e 10 que também evidencia bandas parenquimatosas residuais no último controle, achados que vêm sendo descritos na fase tardia de convalescência desses pacientes (ROSA et al., 2020).

O sinal do halo invertido é descrito como área focal arredondada de opacidade em vidro fosco, cercada por uma área anelar de consolidação. Originalmente foi descrito como achado específico para pneumonia em organização criptogênica, porém, posteriormente, foi observado também em pacientes com diversas outras doenças, como nos casos de COVID-19 (Figura 11) (ROSA et al., 2020).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa foi realizada com base em revisão bibliográfica, cujo objetivo foi demonstrar a evolução da tomografia computadorizada e suas gerações bem como a importância da mesma no diagnóstico da COVID-19.

Após a realização desta pesquisa conclui-se que o exame de tomografia computadorizada passou a assumir papel importante dentro da avaliação global dos pacientes, até mesmo por já ter se mostrado bastante sensível. Com a TC de tórax um padrão de opacidade pulmonar que denominam de sinal do alvo, e consegue demonstrar diversos achados ocasionados pelo COVID-19, é possível verificar a extensão da lesão a nível pulmonar e acompanhar o avanço da doença.

A pandemia trouxe uma nova realidade às rotinas diárias, tanto no ambiente hospitalar bem como na sociedade, com isso foi necessário o estudo de padrões de imagens deste novo coronavírus.

No dia 01 de novembro de 2021, com a finalização da pesquisa o Brasil já consta com 21.810.855 casos confirmados e 607.824 óbitos, já os casos globais chegava a 246.025.709 casos confirmados e 4.989.532 de óbitos.

REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO; Edna Maria et al. **Covid-19 - Morbimortalidade pela COVID-19 segundo raça/cor/etnia: a experiência do Brasil e dos Estados Unidos**. Disponível em: <file:///C:/Users/jacil/Downloads/covid%20nos%20eua.pdf>. Acessado em: setembro de 2021.
2. ARMSTRONG; Peter. **Diagnóstico por imagem das doenças de tórax**. 3º edição. Rio de Janeiro - RJ, 2000.
3. CARVALHO; Antonio Carlos Pires. **História da Tomografia Computadorizada**. Disponível em: <http://imaginologia.com.br/dow/upload%20historia/Historia-da-Tomografia-Computadorizada.pdf>. Acessado em: agosto de 2021.
4. CAVALCANTE; João Roberto, et al. **COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020**. Disponível em: <file:///C:/Users/jacil/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/tcc/COVID-19%20no%20Brasil.pdf>. Acessado em: agosto de 2021.
5. CHATE; Rodrigo Caruso, et al. **Apresentação tomográfica da infecção pulmonar na COVID-19: experiência brasileira inicial**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/jFTxWpNjgx9ZYjCXJpBT9Kf/?lang=pt>. Acessado em: agosto em 2021.
6. LIMA; Claudio Márcio Amaral de Oliveira. **Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19)**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/MsJJz6qXfjpkXg6qVj4Hfj/?lang=pt>. Acessado em: agosto de 2021.
7. MATOS; Marina Justi Rosa de, et al. **Diagnósticos diferenciais de opacidade em vidro fosco aguda na tomografia computadorizada de tórax: ensaio pictórico**. Disponível em: <file:///C:/Users/jacil/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/tcc/diferentes%20diagnosticos%20covid19.pdf> Acessado em: agosto de 2021
8. MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. **Covid-19 no Brasil**. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acessado em: outubro de 2021.
9. MOURÃO; Arnaldo Prata. **Tomografia computadorizada: Tecnologias e aplicações**. 2ª edição. São Caetano do Sul, SP: Difusão Editora, 2017.
10. NÓBREGA; Almir Inácio da. **Manual de Tomografia Computadorizada**. Disponível em: <file:///C:/Users/jacil/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/tcc/almir%20ignacio%20da%20n%C3%B3brega%20-%20manual%20de%20tomografia%20computadorizada.pdf>. Acessado em: agosto de 2021.

11. PALLARÉS; Javier Pérez, et al. **Recomendaciones de consenso SEPAR-AEER sobre la utilidad de la ecografía torácica en el manejo del paciente con sospecha o infección confirmada con COVID-19.** Disponível em: <file:///C:/Users/jacil/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/tcc/PALLAR%C3%89S.pdf>. Acessado em: setembro de 2021.
12. QUININO; Louisiana Regadas de Macedo, et al. **Aspectos espacial e temporal e fatores associados à interiorização da Covid-19 em Pernambuco, Brasil.** Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csc/2021.v26n6/2171-2182/>. Acessado em: outubro de 2021.
13. RAMOS; Fernando Wagner da Silva, et al. **Epidemiologia, diagnóstico, tratamento e perspectivas futuras sobre SARS-COV-2: um artigo de revisão** Disponível em: [https://www. HYPERLINK "https://www.scielo.br/j/ramb/a/RFkgZ7rzyPQS88Cs6ffHJwS/?lang=en"scielo.br/j/ramb/a/RFkgZ7rzyPQS88Cs6ffHJwS/?lang=en](https://www.scielo.br/j/ramb/a/RFkgZ7rzyPQS88Cs6ffHJwS/?lang=en). Acessado em: agosto de 2021
14. ROSA; Marcela Emer Egypto, et al. **Achados da COVID-19 identificados na tomografia computadorizada de tórax: ensaio pictórico.** Disponível em: <file:///C:/Users/jacil/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/tcc/artigo%20covid%2019.pdf>. Acessado em: agosto de 2021.
15. SHARMA; Atul, et al. **Síndrome respiratória aguda grave coronavírus-2 (SARS-CoV-2): uma pandemia global e estratégias de tratamento.** Jornal Internacional de Agentes Antimicrobianos. Disponível em: <file:///C:/Users/jacil/OneDrive/Área%20de%20Trabalho/tcc/SHARMA.pdf>. Acessado em: setembro de 2021

ANEXO

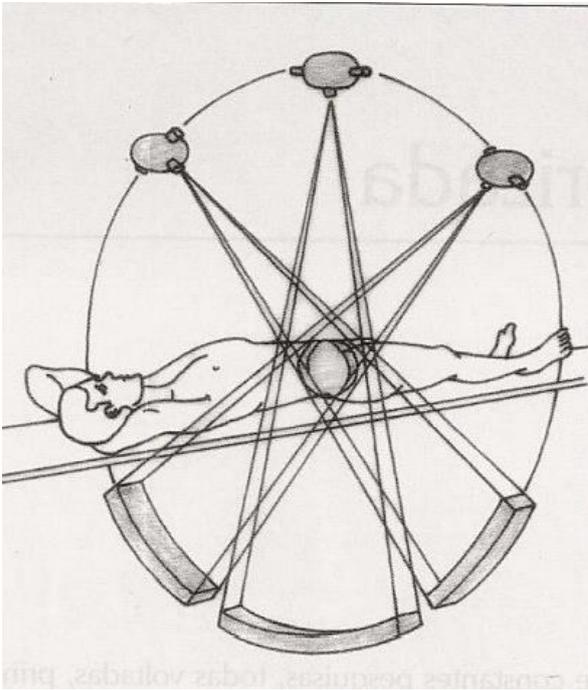


Figura 1 – Após múltiplas projeções um sistema computadorizado reconstrói imagens transversais do corpo.

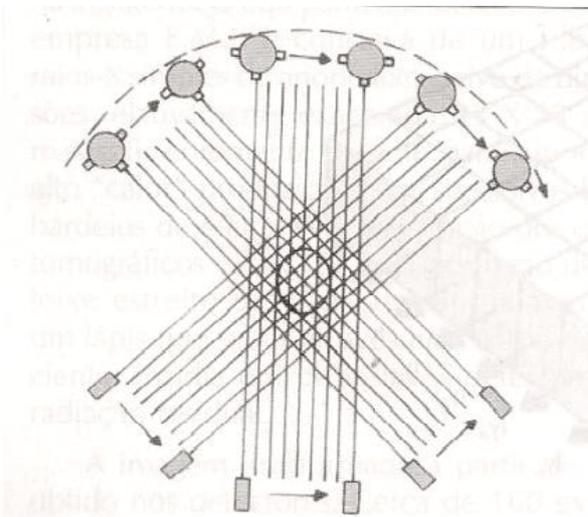


Figura 2 – Primeira geração.

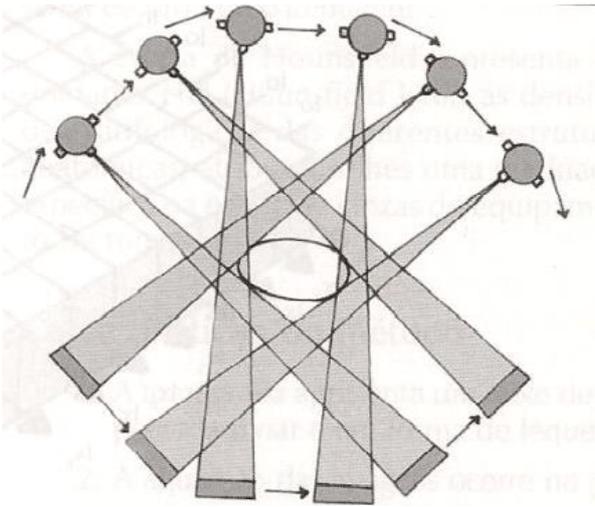


Figura 3 – Segunda geração.

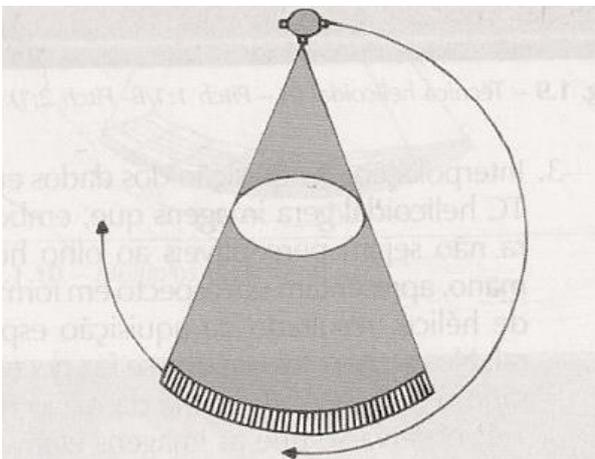


Figura 4 – Terceira geração.

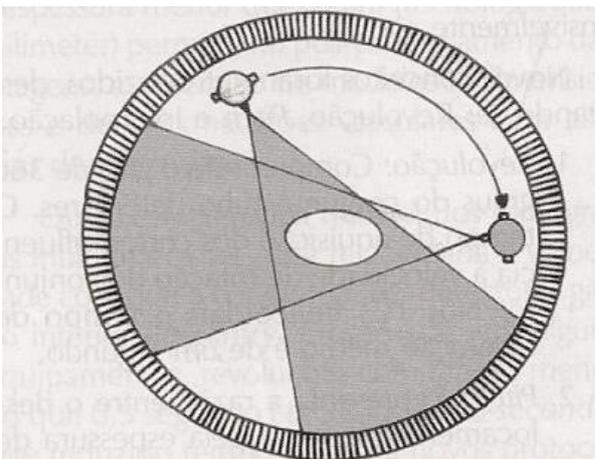


Figura 5 – Quarta geração.

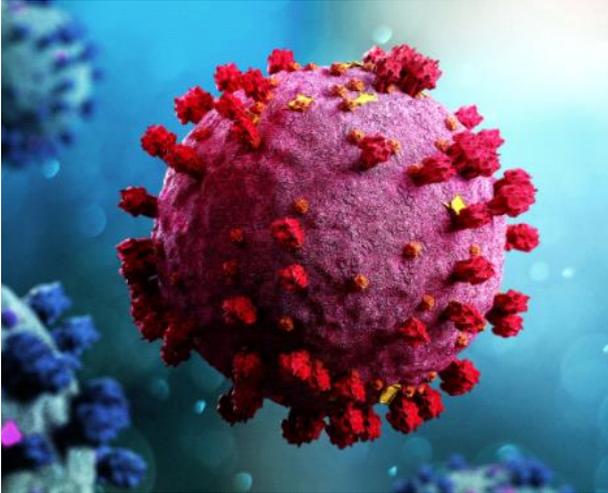


Figura 6 – SARS-CoV-2.



Figura 7 – Opacidades em vidro fosco.



Figura 8 – Pavimentação em mosaico, halo invertido e focos de consolidação.

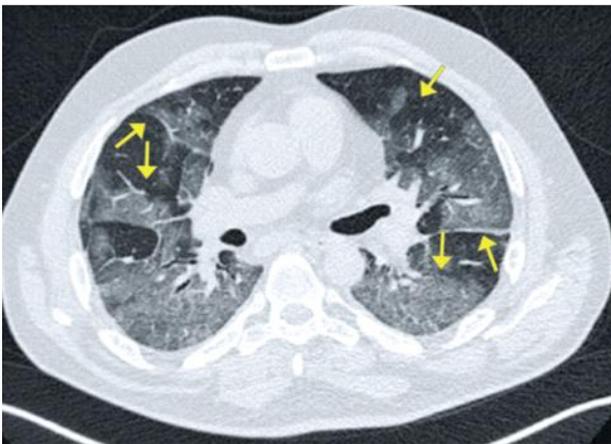


Figura 9 – Pavimentação em mosaico.

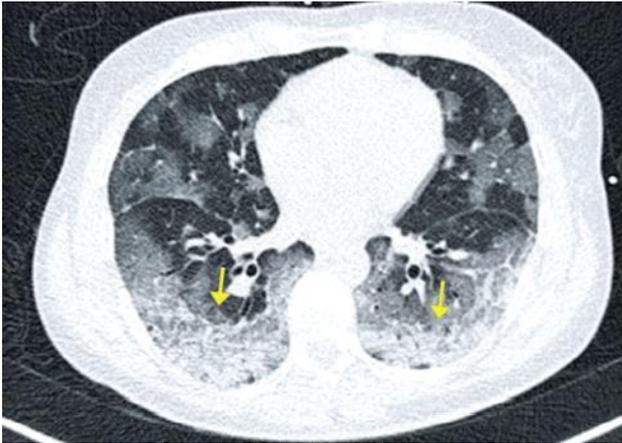


Figura 10 – Consolidações.

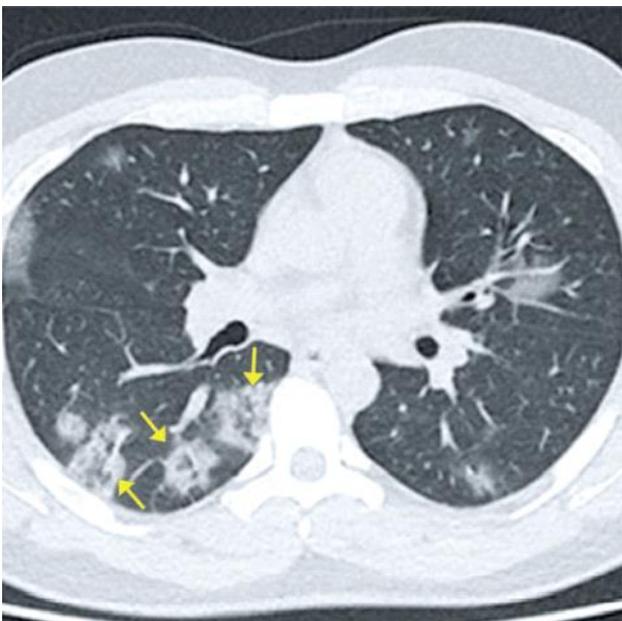


Figura 11 – Sinal de halo invertido.