



**SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA  
PARA COVID-19**

**SENSITIVITY AND SPECIFICITY OF COMPUTED TOMOGRAPHY FOR COVID-19**

**PEDRO HENRIQUE DALLA ROSA**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO CAMPO REAL, GUARAPUAVA, PR, BRASIL**

**2024**

**Título:** Sensibilidade e especificidade da tomografia computadorizada para COVID-19

**Title:** Sensitivity and specificity of computed tomography for COVID-19

**Título abreviado:** Sensibilidade da tomografia para COVID-19

**Nome dos autores:** Simone Carla Benincá (pesquisadora / executora) e Pedro Henrique Dalla Rosa (colaborador / aluno de graduação)

**Afiliação:** Centro Universitário Campo Real, Guarapuava, PR, Brasil

**Titulação:** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora, como critério para obtenção do grau de bacharel em Medicina

**Fonte de apoio:** Clínica Diagmax - Diagnóstico por Imagem

## Resumo

*Introdução e objetivos:* No ano de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou que o mundo passava por uma pandemia devido a proliferação de uma infecção causada pelo novo coronavírus, popularmente conhecido como COVID-19. Essa doença é semelhante a uma síndrome gripal, podendo ser, inclusive, assintomática. Atualmente, o RT-PCR é o exame padrão-ouro para o diagnóstico dessa moléstia. Por isso, busca-se através deste estudo incrementar os meios de diagnóstico, sua sensibilidade e seu uso diante de uma doença pandêmica que permitirá desenvolver novas formas de identificação precoce da doença.

*Métodos:* Foi realizada uma pesquisa transversal dividida em duas etapas: a coleta de prontuários e exames tomográficos, de pacientes entre 20 e 60 anos, com suspeita de COVID-19, com ou sem um exame de PCR; em seguida, a análise e computação desses dados, buscando definir a eficácia do exame de TC, para cumprir com os objetivos propostos.

*Resultados e conclusão:* Dos 463 participantes, 310 destes apresentaram algum achado radiológico condizente com a COVID-19, mostrando a grande capacidade da TC em detectar tais artefatos. Porém, ao tratarmos de sua sensibilidade e especificidade, observou-se que apenas 6% dos pacientes teriam seu diagnóstico definitivo quando utilizado, exclusivamente, o exame de imagem, tendo o teste de concordância de Kappa confirmando tais informações. Por conseguinte, notamos a importância da interação entre anamnese, exame físico, exame de imagem e exames laboratoriais para um diagnóstico fidedigno e preciso.

**Palavras-chave:** COVID-19; tomografia computadorizada; coronavírus; RT-PCR.

## Abstract

*Introduction and objectives:* In 2020, the World Health Organization (WHO) declared that the world was going through a pandemic due to the proliferation of an infection caused by the new coronavirus, popularly known as COVID-19. This disease is similar to a flu syndrome and may even be asymptomatic. Currently, RT-PCR is the gold standard test for the diagnosis of this disease. Therefore, it is sought through this study to increase the means of diagnosis of a pandemic disease that will allow to develop new ways of early identification of the disease.

*Methods:* A cross-sectional research was carried out divided into two stages: the collection of medical records and tomographic examinations, of patients between 20 and 60 years, with suspicion of COVID-19, with or without a PCR examination; then the analysis and computation of these data, to define the effectiveness of the CT exam, to meet the proposed objectives.

*Results and conclusion:* Of the 463 participants, 310 of them presented some radiological findings consistent with COVID-19, showing the great ability of CT to detect such artifacts. However, when dealing with its sensitivity and specificity, it was observed that only 6% of patients would have their definitive diagnosis when exclusively used the imaging test, and the Kappa concordance test confirming such information. Therefore, we note the importance of the interaction between

anamnesis, physical examination, imaging and laboratory tests for a reliable and accurate diagnosis.

**Keywords:** COVID-19; computed tomography; coronavirus; RT-PCR.

## Introdução

No início de 2020, os noticiários mundiais foram tomados, causando pânico e espanto, por uma pandemia. Tratava-se de uma infecção pulmonar causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), popularmente conhecido como COVID-19. Os primeiros relatos surgiram na cidade de Wuhan, na China<sup>1</sup>.

A patologia inicia-se com o período de incubação, podendo durar até 14 dias, mas normalmente ocorrendo entre 4 a 5 dias<sup>10</sup> e pode ser caracterizada como uma doença com apresentação assintomática, ou mesmo causar crise respiratória e sistêmica. Quando sintomática, as principais manifestações são: fadiga, febre, tosse e dispnéia<sup>7</sup>. Seu diagnóstico baseia-se em um amplo espectro: epidemiologia, manifestações clínicas, exames de imagem e laboratoriais<sup>5</sup>.

A reação em cadeia da polimerase por transcrição reversa (RT-PCR) é considerado o exame diagnóstico padrão-ouro para COVID-19<sup>4</sup>. Tal exame tem como objetivo detectar a presença de ácido ribonucleico viral em uma amostra coletada na região nasofaríngea, através de um swab. O PCR possui uma sensibilidade que varia entre 60% e 97%<sup>1</sup>.

Criada em meados dos anos 70 pelo engenheiro inglês Hounsfield conjuntamente com o físico norte-americano Conmark, a tomografia computadorizada (TC) ganhou grande importância na medicina<sup>1</sup>. Sendo um exame de imagem não invasivo e indolor, tendo uma utilização destacada com o decorrer dos tempos. Seu objetivo é apresentar uma imagem de alta qualidade (usando radiação ionizante) através de diferentes projeções e incidências de uma parte do corpo do paciente. Em seguida, as imagens coletadas da TC são submetidas a uma reconstrução, para obter um resultado anatomicamente fidedigno. Sua solicitação é particularmente indicada para estudos ósseos, articulares, torácicos ou abdominais, dentre outros.

Contudo, será que a RT-PCR é autonomamente suficiente para diagnosticar a COVID-19? Por este motivo, vemos a importância deste estudo, que tem como objetivo abordar as particularidades da TC, sua sensibilidade e seu uso diante do novo coronavírus, a fim de incrementar os meios de diagnóstico dessa doença pandêmica, permitindo desenvolver novas formas de identificação precoce da doença com mais precisão e assertividade.

## Método

O presente estudo transversal realizou a coleta de prontuários e análise do resultado da presença de COVID-19 por laudo da Tomografia Computadorizada de tórax. Todas as informações ficaram armazenadas em mídia criptografada, respeitando as normativas da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Bem como o presente projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa do Centro Universitário Campo Real sob parecer número 5.905.152/2023.

A coleta de dados dos prontuários e revisão dos resultados foram realizados entre os meses de janeiro e junho de 2023. Foram incluídos dados de pacientes entre 20 e 60 anos que apresentaram queixas de sintomas sugestivos da patologia, independente da realização prévia do RT-PCR, ainda gênero e faixa etária, além do resultado do exame de imagem (Tomografia Computadorizada de Tórax). Foram excluídos do presente estudo todos os participantes que não se encaixaram nos critérios necessários, como idade e sintomatologia.

Aos participantes incluídos, foi realizada, primeiramente, a busca dos principais achados tomográficos, tais como: opacidade em vidro fosco, pavimentação em mosaico e consolidação, fazendo uma análise individual de cada exame. Em seguida, buscou-se verificar as prevalências e padrões mais comuns nos exames de TC. Por fim, com a coleta de dados finalizada, iniciou-se a computação dos dados, discussão de resultados e confirmação através dos testes confirmatórios.

Os dados coletados foram digitados em planilhas do Microsoft Excel®, tabulados e analisados com auxílio do Statistical Package for the Social Sciences® (SPSS) 26.0. Foi realizada estatística descritiva apresentando os dados em frequências absolutas e relativas, médias e desvio-padrão. Também foi realizado o cálculo de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo, acurácia, razão de verossimilhança (RV) positiva e negativa. O teste de concordância de *Kappa* foi realizado para verificar a intensidade de concordância entre os 2 métodos (RT-PCR e Tomografia computadorizada). A interpretação do teste de *Kappa* foi realizado de acordo com a referência de Landis e Koch, 1977.

## Resultados

Dos 992 laudos e prontuários analisados de janeiro de 2020 a junho de 2023, apenas 463 cumpriram os critérios necessários para o estudo.

A Tabela 1 mostra-nos um apanhado geral da presente pesquisa, focando em dados de cunho epidemiológico. Através dele, vemos que o gênero feminino foi o mais prevalente, totalizando 52,69% do total. Também, a tabela mostra que 52,05% dos participantes do estudo apresentaram em seus prontuários o teste PCR positivo e, por fim, a média de idade (em anos), que ficou em aproximadamente 39 (11,86) anos.

**Tabela 1** - Descrição da amostra de pacientes com suspeita de COVID-19 atendidos em uma clínica de radiologia nos anos de 2020 a 2023. Guarapuava-2023.

Variáveis	N	%	m (DP)
Gênero			
Masculino	219	47,30	
Feminino	244	52,69	
Teste PCR +			
Sim	241	52,05	
Não	222	47,94	
Idade (anos)			38,94 (11,86)

Já na Tabela 2, nota-se a prevalência de casos ocorridos em 2021, sendo responsável por 70,80% de todos os casos coletados para a pesquisa. Em seguida, temos o ano de 2022 representando 16,10% do total.

**Tabela 2** - Apresentação do total de casos por ano, com suas respectivas porcentagens, de pacientes atendidos em uma clínica de radiologia nos anos de 2020 a 2023. Guarapuava-2023.

Ano	n	%
2020	47	10,10
2021	328	70,80
2022	75	16,10
2023	13	2,80

Tratando-se da Tabela 3, vemos que a opacidade em vidro fosco foi o detentor de 247 aparições em todos os anos de pesquisa, incluindo pacientes com PCR positivo e negativo, muito superior quando comparado com a segunda categoria mais encontrada: pacientes com sintomatologia sugestiva de COVID-19, porém, sem achados radiológicos, constando 159 aparições.

**Tabela 3** - Panorama dos principais achados radiológicos, suas prevalências e respectivas porcentagens nos anos de 2020 até 2023. Guarapuava-2023.

<b>Variáveis</b>	<b>2020 (n/%)</b>	<b>2021 (n/%)</b>	<b>2022 (n/%)</b>	<b>2023 (n/%)</b>	<b>Total (n)</b>
<b>Vidro fosco (VF)</b>	31 (12,5)	200 (80,9)	12 (4,8)	4 (1,6)	247
<b>Mosaico</b>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
<b>Consolidação</b>	1 (33,3)	2 (66,6)	0 (0)	0 (0)	3
<b>VF + Consolidação</b>	5 (9,4)	48 (90,5)	0 (0)	0 (0)	53
<b>VF + Mosaico</b>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
<b>Mosaico + Consolidação</b>	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1
<b>Todos os achados</b>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
<b>Sintomas s/ imagem</b>	9 (5,6)	78 (49)	63 (39,6)	9 (5,6)	159

Ao realizar os testes de sensibilidade e especificidade foi verificado que para sensibilidade apresentou um resultado de 0,686% e especificidade de 0,364. Tabela 4.

**Tabela 4** – Testes diagnósticos realizados para a amostra de pacientes com Teste de PCR negativo ou não para COVID-19 e achados radiológicos no exame de imagem. Guarapuava, 2023.

<b>Testes</b>	<b>Resultados (%)</b>
Sensibilidade	0,686
Especificidade	0,364
Valor preditivo positivo	0,537
Valor preditivo negativo	0,512
Acurácia	0,529
Razão de verossimilhança (RV) positiva	1,069
Razão de verossimilhança (RV) negativa	0,879

Também foi realizado a análise de concordância de Kappa, apresentando resultado de 0,054 com erro padrão de 0,04. Tabela 5

**Tabela 5** - Demonstração do resultado índice Kappa realizado na calculadora online MedCalc <sup>11</sup>. Guarapuava-2023.

---

Kappa	0.05400
Erro padrão	0.04490
Intervalo Confiança 95%	-0.03401 to 0.14201

---

## Discussão

Ao nos depararmos com os resultados encontrados, a amostra mostra uma epidemiologia em que a classe de adultos, sendo estas mulheres como o público mais atingido pelo COVID-19, entrando em concordância com um estudo<sup>12</sup>, em outubro de 2021, que demonstrou que 59% das mortes foram de homens e 41% de mulheres, enquanto 51% dos casos foram de mulheres e os 49% restantes eram homens. Em ambos os sexos, a faixa etária dos 30-39 anos apresenta o maior número de casos, enquanto a faixa etária dos 65 anos ou mais apresenta a maior taxa de mortalidade.

Aprofundando-se na mesma pesquisa<sup>12</sup>, encontramos que a maior parte dos pacientes apresentaram casos leves e não complicados da doença, não necessitando de intervenções hospitalares ou tratamentos mais agressivos. Portanto, podemos confirmar que o achado radiológico mais prevalente encontrado na TC é a opacidade em vidro fosco, como foi relatado em uma pesquisa realizada pela Sociedade Radiológica da América do Norte (RSNA), em 2020<sup>13</sup>. A mesma relata a presença dos demais achados radiológicos (consolidação e mosaicismos) nos exames de imagem, mas em menor prevalência.

Ao comentarmos sobre a eficácia da TC, um estudo realizado no Hospital de Yiling, publicado no *European Journal of Radiology*<sup>9</sup>, chegou à conclusão de que a TC demonstra ter uma boa sensibilidade para detectar a COVID-19. Em contrapartida, o estudo alega que o RT-PCR possui um grande número de falsos positivos, necessitando muitas vezes a repetição do exame e diminuindo sua confiabilidade.

Seguindo um raciocínio semelhante, Rosa et al. (2020) demonstrou que após a Organização Mundial de Saúde (OMS) decretar o mundo em estado de pandemia, a demanda de exames RT-PCR foi muito abundante, muitas vezes até sobrecarregando os laboratórios, tendo a TC como uma alternativa de avaliar o grau de comprometimento dos pacientes, podendo auxiliar no seu segmento e tratamento<sup>1</sup>.

Uma pesquisa<sup>8</sup>, trouxe que algumas instituições em que o RT-PCR é escasso/limitado a TC é usada como ferramenta de alternativa diagnóstica, mostrando-se com achados bem descritos durante todo o curso da doença. Contribuindo com tais instituições, os autores Zhi Yong Shen, Xun Cheng Yan, Xiao Dong You e Xue Wen Zhang, em 2022<sup>3</sup>, trazem que o exame de imagem é de grande valor diagnóstico da COVID-19. A tomografia computadorizada desempenha um papel ativo no exame de sintomas clínicos, a triagem de pacientes com doenças de agrupamento familiar e infecções assintomáticas, o reexame de pacientes após o tratamento e o julgamento do prognóstico, mostrando-se eficaz em todas as etapas da doença, até mesmo para seu diagnóstico.

Entretanto, com base no Colégio Americano de Radiografia, a Sociedade de Radiografia Torácica norte-americano junto com a Sociedade Americana de Radiologia e o Colégio Brasileiro de Radiografia e Diagnóstico por imagem (CBR)<sup>2-7</sup>, a TC não deve ser usada para fins diagnósticos ou rastreamento de pacientes com suspeita, alegando que o RT-PCR mais o exame clínico e epidemiológico são suficientes para a confirmação diagnóstica<sup>4-5</sup>. Portanto, a TC ficaria a disposição para o uso nos casos de agravamento/exacerbação do quadro e rastreamento, algo bem documentado em um artigo<sup>6</sup> com a seguinte frase: "Os escores iniciais da TC potencialmente têm prognóstico que pode facilitar a triagem dos casos suspeitos de COVID-19 e/ou gestão de os pacientes diagnosticados com a infecção por clínicos".

Em meio a tantas divergências entre sociedades e estudos científicos, fica o questionamento: a TC é realmente necessária para diagnosticar o novo coronavírus?

Nesta pesquisa, ao analisarmos os prontuários, exames de tomografias e os laudos, nota-se a capacidade de encontrar os achados radiológicos sugestivos de COVID-19 (vidro fosco, opacidade em mosaico e consolidação), estando presente em 66% do total de pacientes. O achado "vidro fosco" foi o achado mais visto nos exames tomográficos (53,34% de todos os participantes), mostrando que a maioria dos pacientes com algum grau de lesão pulmonar, obtiveram um grau mais leve de acometimento pulmonar.

Em seguida, temos os pacientes que apresentavam sintomas, mas não obtiveram achados radiológicos na TC (34% do total), pacientes apresentando vidro fosco e consolidação (11,44%), apenas consolidação (0,64%) e mosaico e consolidação (0,21%).

Já para a realização dos testes confirmatórios, o índice Kappa apresentou uma concordância moderada. Porém ao se analisar os testes de sensibilidade e especificidade, estes mostraram baixa capacidade de detecção do exame de imagem quando comparado ao RT-PCR.

Contudo, mesmo com uma sensibilidade e especificidade baixas para detectar de forma isolada o novo coronavírus, o papel da TC não pode ser desprezado no manejo, acompanhamento e prognóstico dos pacientes com COVID-19 positivos, pois é um exame de imagem que provou ter valor para detectar os principais achados radiológicos da doença, alertando a necessidade de maiores investigações e estudos com relação a esse exame de imagem, devido a imensa ambiguidade relatada pelos estudos e pesquisas científicas. Portanto, a colaboração entre uma boa anamnese, exame físico detalhado, exames laboratoriais e de imagem tornam-se a forma mais eficiente para diagnosticar essa doença pandêmica com mais acurácia e confiabilidade<sup>1</sup>.

## **Conclusão**

Por conseguinte, o presente estudo mostrou uma nova ferramenta para aprimorar o diagnóstico da COVID-19. Os dados coletados mostram uma baixa sensibilidade e especificidade da tomografia usada de forma isolada.

Tal argumento foi confirmado pelos testes de confiabilidade e interpretação dos testes diagnósticos. Contudo, vê-se necessário o seu uso para o acompanhamento e prognóstico dos pacientes acometidos com o novo coronavírus.

Portanto, a colaboração entre a anamnese, exame físico, exame de imagem e exames laboratoriais são a combinação excepcional para um diagnóstico preciso e de grande fidelidade. Além disso, esse estudo mostra a importância de continuar as pesquisas sobre a tomografia computadorizada e seu uso para fins diagnósticos, pois tal ferramenta mostra-se necessária para diversas patologias das grandes áreas da medicina, além de fornecer maiores informações e detalhes do que uma radiografia comum.

### Referências Bibliográficas

1. Rocha PBM, Tigre ECG, Uchôa WMC, Santos KA dos, Lima E da S, Junior OGP, Silveira PP de S, Sa MB de, Silva BS, Casarin JN, Sousa CV de, Oliveira KS, Banhato L, Monteiro J de M. Tomografia computadorizada em pacientes acometidos por Covid-19: uma revisão integrativa da literatura / Computed tomography in patients affected by Covid-19: an integrative literature review. *Braz. J. Develop.* [Internet]. 2022 Jun. 3 [cited 2024 Mar. 14];8(6):43446-59. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/48924>
2. da Silva FC, da Paz JF, Ribeiro MRS, Freire LPG, Oliveira J de S, Leite M de L, Trindade-Filho EM, da Silva JC. Achados imaginológicos de Tomografia computadorizada de pacientes com COVID-19 no período da pandemia: revisão de literatura / Imaginological findings of computerized Tomography of patients with COVID-19 in the pandemic period: literature review. *Braz. J. Hea. Rev.* [Internet]. 2022 Jan. 31 [cited 2024 Mar. 14];5(1):1965-79. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/43499>
3. Shen ZY, Yan XC, You XD, Zhang XW. CT Imaging Research Progress in COVID-19. *Curr Med Imaging.* 2022;18(3):267-274. doi:10.2174/1573405617666210816091217
4. Rosa MEE, Matos MJR, Furtado RSOP, Brito VM, Amaral LTW, Beraldo GL, Fonseca EKUN, et al. Achados da COVID-19 identificados na tomografia computadorizada de tórax: ensaio pictórico. *einstein (São Paulo)*. 2020;18:eRW5741. [https://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2020RW5741](https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020RW5741)
5. Meirelles G de SP. COVID-19: a brief update for radiologists. *Radiol Bras* [Internet]. 2020Sep;53(5):320-8. Available from: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2020.0074>
6. Abdollahi I, Nabahati M, Javanian M, Shirafkan H, Mehraeen R. Can initial chest CT scan predict status and clinical outcomes of COVID-19 infection? A retrospective cohort study. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2021;52(1):158. doi:10.1186/s43055-021-00538-6
7. Oliveira Pinheiro D, Franco Costa Lima C, Santos Leite Pessoa M, Bezerra Holanda JL. ACHADOS NA TOMOGRAFIA DE TÓRAX NO PACIENTE COM COVID-19. *Cadernos ESP* [Internet]. 21º de maio de 2021 [citado 14º de

- março de 2024];15(1):122-8. Disponível em:  
<https://cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/353>
8. Goyal N, Chung M, Bernheim A, et al. Computed Tomography Features of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review for Radiologists. *J Thorac Imaging*. 2020;35(4):211-218. doi:10.1097/RTI.0000000000000527
  9. Long C, Xu H, Shen Q, et al. Diagnosis of the Coronavirus disease (COVID-19): rRT-PCR or CT?. *Eur J Radiol*. 2020;126:108961. doi:10.1016/j.ejrad.2020.108961
  10. Kenneth McIntosh, MD. COVID-19: Clinical features. In: UpToDate. 2024. Disponível em:  
[https://www.uptodate.com/contents/covid-19-clinical-features?search=covid%2019&source=search\\_result&selectedTitle=5%7E150&usage\\_type=default&display\\_rank=5](https://www.uptodate.com/contents/covid-19-clinical-features?search=covid%2019&source=search_result&selectedTitle=5%7E150&usage_type=default&display_rank=5). Acesso em: 10 de março de 2023.
  11. MedCalc Software Ltd. Acordo entre avaliadores. <https://www.medcalc.org/calc/kappa.php>
  12. Rehman SU, Rehman SU, Yoo HH. COVID-19 challenges and its therapeutics. *Biomed Pharmacother*. 2021;142:112015. doi:10.1016/j.biopha.2021.112015
  13. Chung M, Bernheim A, Mei X, et al. CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). *Radiology*. 2020;295(1):202-207. doi:10.1148/radiol.2020200230