

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE MEDICINA**

IGOR SOUZA GONÇALVES

**ACHADOS TOMOGRÁFICOS DO TÓRAX EM PACIENTES
INFECTADOS PELA COVID-19 E A ASSOCIAÇÃO COM OS
ESTÁGIOS EVOLUTIVOS TEMPORAIS**

**MACEIÓ-AL
2023**

IGOR SOUZA GONÇALVES

**ACHADOS TOMOGRÁFICOS DO TÓRAX EM PACIENTES
INFECTADOS PELA COVID-19 E A ASSOCIAÇÃO COM OS
ESTÁGIOS EVOLUTIVOS TEMPORAIS.**

Trabalho apresentado a Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Campus AC Simões, como requisito para obtenção do título de graduação em medicina.

Orientadora: Profa. Dra. Michelle Jacintha Cavalcante Oliveira

MACEIÓ-AL

2023

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

G643a Gonçalves, Igor Souza.
Achados tomográficos do tórax em pacientes infectados pela COVID-19 e a associação com os estágios evolutivos temporais / Igor Souza Gonçalves. – 2023.

28 f. : il.

Orientadora: Michelle Jacintha Cavalcante Oliveira.

Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Medicina) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Medicina. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 27-28.

1. Coronavírus. 2. COVID-19. 3. Tomografia computadorizada por raios X - Tórax. I. Título.

CDU: 616-073.7:611.94

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA

FOLHA DE APROVAÇÃO

IGOR SOUZA GONÇALVES

**ACHADOS TOMOGRÁFICOS DO TÓRAX EM PACIENTES
INFECTADOS PELA COVID-19 E A ASSOCIAÇÃO COM OS
ESTÁGIOS EVOLUTIVOS TEMPORAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina, pela Universidade Federal de Alagoas.

Aprovado em: 31 de julho de 2023.

Banca Examinadora

Michelle Jacintha Cavalcante Oliveira
Universidade Federal de Alagoas / Faculdade de Medicina
Orientador

Lucas Novais Bomfim
Universidade Federal de Alagoas / Faculdade de Medicina
Examinador Interno

Waldemar Antônio das Neves Júnior
Universidade Federal de Alagoas / Faculdade de Medicina
Examinador Interno

RESUMO

Introdução: Descrever os achados encontrados nas TC em pacientes confirmados pela infecção da Covid-19 e correlacionar com os estágios evolutivos da doença.

Métodos: Estudo analítico observacional do tipo coorte histórico realizado em hospital privado em Maceió/AL, Brasil, com pacientes ambulatoriais, da urgência e internado. As TCs foram, posteriormente, interpretadas pelos radiologistas do hospital. A amostra final foi de 390 pacientes com RT-PCR positivo para Covid-19 com exames laboratoriais e TC de tórax disponíveis.

Resultados: Os sintomas iniciais mais frequentes foram tosse seca, febre, dispneia e cefaleia, e as comorbidades mais encontradas foram hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, obesidade, cardiopatia e asma. Foram encontradas 22% de tomografias sem alterações; a opacidade em vidro fosco foi a mais encontrada. Houve associação significativa entre idade, comorbidades, acometimento pulmonar, vidro fosco, pavimentação em mosaico e percentual de acometimento com óbito. Na análise evolutiva temporal da doença, houve associação significativa com dados laboratoriais (PCR e plaquetas), vidro fosco e pavimentação em mosaico com o estágio evolutivo em relação aos dias do início dos sintomas.

Conclusão: A evolução da doença do coronavírus-19 ocorre em estágios, e esse estudo descreve achados tomográficos em pacientes confirmados para infecção do Covid-19 e mostra que eles variam dependendo dos estágios evolutivos da doença.

Implicações para a prática: Este trabalho fornece adição importante aos vários registros que foram acumulados durante a pandemia da Covid-19.

Palavras-chave: Coronavírus, Covid-19, Tomografia computadorizada do tórax.

ABSTRACT

Introduction: To describe CT findings in patients with confirmed Covid-19 infection and correlate them with the disease evolution stages.

Methods: This is a historical cohort observational analytical study carried out with outpatients, inpatients, and emergency patients from a private hospital in Maceió/AL, Brazil. The final sample consisted of 390 patients with positive RT-PCR for Covid-19 with available laboratory tests and chest CT results.

Results: The most frequent initial symptoms were cough, fever, dyspnea and headache. The most commonly found comorbidities were hypertension, diabetes mellitus and obesity. A total of 22% of the CT scans showed no alterations; ground-glass opacity was the most frequently found one. There was a significant association between age, comorbidities, pulmonary involvement, ground-glass opacity, mosaic attenuation and percentage of pulmonary involvement with death. The analysis of the disease stages showed a significant association with laboratory data (CRP and platelet levels), ground-glass opacity and mosaic attenuation with the disease evolution stages in relation to the days since symptom onset.

Conclusion: The disease evolution of Covid-19 occurs in stages, and this study describes tomographic findings in patients with confirmed Covid-19 infection and shows they vary depending on the disease evolution stages.

Implications for practice: This paper provides important addition to the various records that have been accumulated through the Covid-19 pandemic.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 -	Fluxograma da amostra dos participantes selecionados	11
Figura 2 -	Achados Tomográficos relacionados a infecção pela COVID-19	13

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 -	Características demográficas da amostra, sintomas iniciais e comorbidades separados por fases evolutivas	14
Tabela 2 -	Características dos achados tomográficos e desfecho clínico	15
Tabela 3 -	Frequência dos achados em relação aos estágios evolutivos e percentual de acometimento pulmonar	17
Tabela 4 -	Associação entre achados tomográficos e estágios evolutivos	18
Tabela 5 -	Comorbidades e correlação com o desfecho clínico	21
Tabela 6 -	Achados encontrados nas tomografias de pacientes positivos para Covid-19 e correlação com o desfecho clínico	22
Tabela 7 -	Associação entre percentual de acometimento pulmonar e óbito	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	METODOLOGIA	11
3	RESULTADOS	13
4	DISCUSSÃO	24
5	CONCLUSÃO	27
6	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), o surto da Covid-19 iniciou-se na China em dezembro de 2019. Com a disseminação da doença para diversos países e continentes, a OMS elevou-a em fevereiro de 2020 do patamar de surto para pandemia, sendo confirmados mais de 219 milhões de casos no mundo até setembro de 2021 (WHO, 2021). No Brasil, o primeiro caso da doença foi notificado em 25 de fevereiro de 2020 e o número de acometidos pelo vírus tem crescido, desde então, gradativamente (BRASIL, 2021).

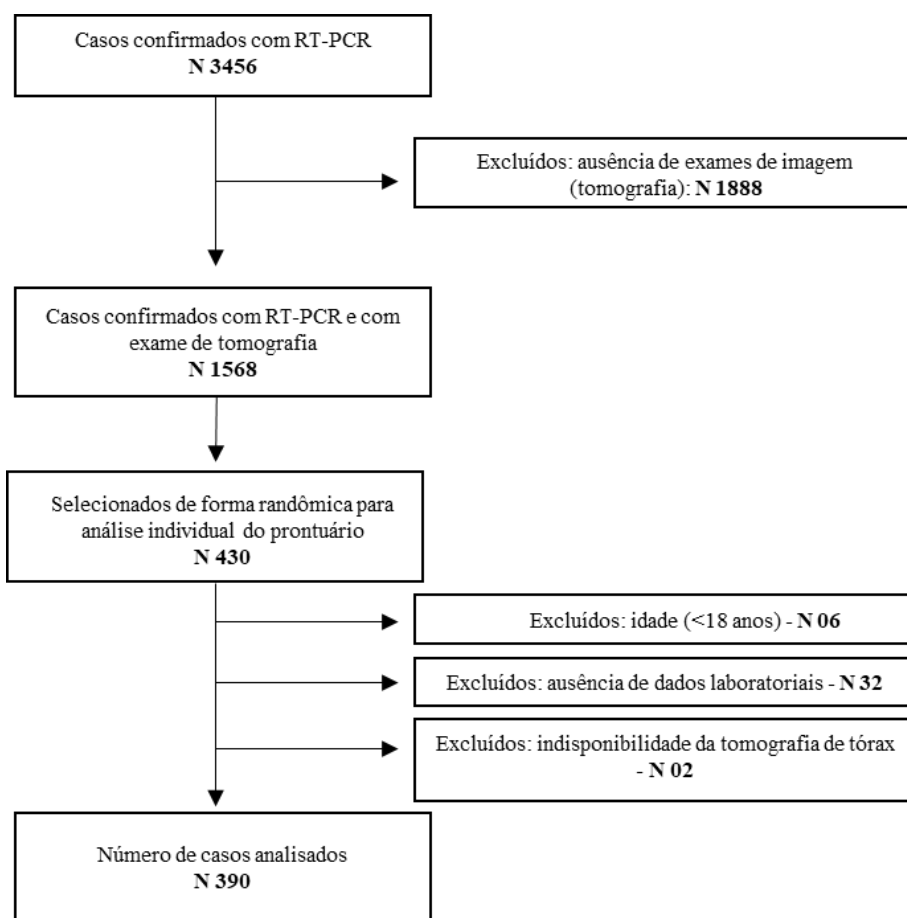
A Covid-19, infecção respiratória aguda causada pelo SARS-CoV-2¹ fomentou a possibilidade de auxílio diagnóstico pela Tomografia Computadorizada de Tórax (TC), considerada pouco específica, porém bastante sensível e capaz de identificar precocemente os achados mais comuns², como por exemplo: opacidades em vidro fosco, consolidação, pavimentação em mosaico³.

A evolução temporal dessa infecção ocorre em estágios, ocorrendo variações das alterações tomográficas. Em alguns artigos, sucede a separação em estágio inicial precoce, que ocorre até o 3^o/4^o dia do início dos sintomas, seguido por estágio de progressão (entre o 4^o/5^o e o 7^o/8^o dia), estágio de consolidação (entre o 8^o/9^o a 13^o/14^o dia) e, finalizando, o estágio de dissipação, que ocorre em cerca de 2 a 3 semanas do início da sintomatologia do paciente^{4:5:6}. Outros artigos demonstram um período em que ocorre um aumento significativo das alterações pulmonares, sendo denominado de estágio de pico, que ocorre entre o 6^o e o 11^o dia do início das manifestações clínicas⁷.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de coorte histórico com coleta de dados realizada em um hospital privado terciário de médio porte no município de Maceió/AL (Brasil), aprovado pelo CEP/UFAL (CAAE: 40033520.2.0000.5013), seguindo as Resoluções nº 466/2016 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Calculou-se o N estimado em 383 pacientes, com uma margem de erro de 5% e confiabilidade de 95%. A amostragem foi do tipo não probabilística por conveniência.

A figura 1 demonstra o fluxograma da seleção dos participantes.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2021.

Os dados clínicos foram obtidos através do prontuário eletrônico Smart (Pixon®), e as imagens pelo software SmartWeb V.20.5, sendo avaliadas por um radiologista e equipe com mais de 5 anos de experiência em análise pulmonar, analisaram características: Acometimento pulmonar, sendo o ausente considerado exame normal e o presente quando apresentava uma ou mais alterações tomográficas (opacidade em vidro fosco, consolidação, pavimentação em mosaico, nódulo com

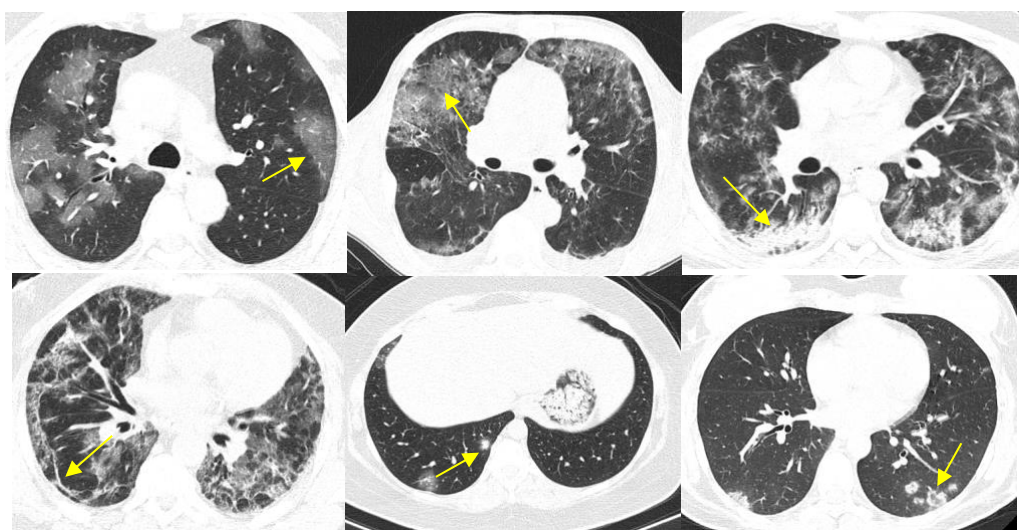
sinal do halo, opacidade com sinal do halo invertido, opacidades reticulares e fibroatelectásicas). Foram observados adicionalmente alterações pleurais (espessamento pleural focal e derrame pleural). Nos exames foi feita a classificação, através de análise visual, do percentual de comprometimento pulmonar em: inferior a 25%, entre 25 e 50%, entre 50 e 75% e acima de 75%. Durante a evolução da doença, subdividimos em estágios baseados na literatura atual: estágio 1 ou fase inicial (até o 3º dia do início dos sintomas), estágio 2 ou fase de progressão (entre o 4º e 7º dia), estágio 3 ou fase de pico inflamatório (entre o 8º e o 11º) e, finalizando, o estágio 4 ou fase de regressão (após o 12º dia). Os dados obtidos foram digitados em planilha do programa Microsoft Excel 365. A associação entre dados categóricos foi avaliada através do teste Qui-Quadrado e teste exato de Fisher. O tamanho do efeito foi determinado pelo odds ratio (OR), em tabelas de contingência com dimensão 2x2, e pelo V de Cramer, quando possuíam dimensões maiores. Em casos específicos, aplicou-se o teste de tendência de CochranArmitage.

O tamanho do efeito dos testes foi interpretado de acordo com a classificação proposta por (GOSS-SAMPSON, 2020). Todas as análises relatadas foram realizadas com auxílio dos softwares JASP (JASP Team, 2020) e R (R Core Team, 2021).

3 RESULTADOS

Foram analisados 390 participantes, 196 (50,26%) do sexo feminino e 194 (49,74%) do sexo masculino. A idade média da amostra foi de $49,8 \pm 17,0$. Dentre os participantes, 55,82% tinham uma ou mais comorbidades, as mais frequentes: hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM), obesidade e asma. A tabela 1 demonstra as fases evolutivas da Covid-19.

Figura 2 – Achados tomográficos relacionados à infecção pela Covid-19



A: opacidades com atenuação em vidro fosco; B: pavimentação em mosaico; C: consolidações; D: opacidades lineares; E: sinal do halo; F: sinal do halo invertido.

Fonte: Imagens tomográficas do banco de imagem dessa pesquisa, 2021.

Tabela 1 - Características demográficas da amostra, sintomas iniciais e comorbidades separados por fase evolutiva.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
n (%)	110 (28,20)	177 (45,38)	74 (18,97)	29 (74,36)
Idade, média (D.P)	51,94 (19,35)	48,96 (16,10)	48,62 (15,65)	50,62 (16,43)
Óbitos	71,78 (10,15)	70,71 (12,68)	64,50 (10,61)	74,00 (*)
Sobreviventes	50,17 (19,00)	47,09 (14,98)	48,18 (15,59)	49,79 (16,09)
Gênero, n(%)				
Feminino	57 (51,82)	90 (50,85)	35 (47,30)	14 (48,28)
Masculino	53 (48,18)	87 (49,15)	39 (52,70)	15 (51,72)
Sintomas iniciais, n(%)				
Tosse Seca	65 (59,09)	121 (68,36)	54 (72,97)	21 (72,51)
Febre	65 (59,09)	101 (57,06)	44 (59,46)	20 (68,97)
Dispneia	45 (40,91)	74 (41,81)	43 (58,11)	16 (55,17)
Cefaleia	46 (41,82)	82 (46,33)	34 (45,95)	14 (48,28)
Mialgia	34 (30,91)	67 (37,85)	30 (40,54)	11 (37,93)
Odinofagia	43 (39,09)	61 (34,46)	23 (31,08)	9 (31,03)
Astenia	34 (30,91)	58 (32,77)	23 (31,08)	8 (27,59)
Anosmia	23 (20,91)	57 (32,20)	25 (33,78)	8 (27,59)
Augesia	22 (20,00)	50 (28,25)	27 (36,49)	7 (24,14)
Coriza	27 (24,55)	45 (25,42)	13 (17,57)	7 (24,14)
Diarreia	15 (13,64)	43 (24,29)	16 (21,62)	8 (27,59)
Dor torácica	17 (15,45)	24 (13,56)	6 (8,11)	6 (20,69)
Tontura	2 (1,82)	13 (7,34)	3 (4,05)	1 (3,45)
Dor abdominal	6 (5,45)	5 (2,82)	3 (4,05)	1 (3,45)
Tosse produtiva	3 (2,73)	3 (1,69)	2 (2,70)	0 (0,00)
Conjuntivite	2 (1,82)	1 (0,56)	3 (4,05)	0 (0,00)
Erupção cutânea	1 (0,91)	2 (1,13)	0 (0,00)	1 (3,45)
Sem comorbidades, n(%)	51 (46,36)	91 (51,51)	31 (41,89)	11 (37,93)
Com comorbidades, n(%)	59 (53,64)	86 (48,59)	43 (58,11)	18 (62,07)
Hipertensão arterial	43 (39,09)	61 (34,46)	30 (40,54)	9 (31,03)
Diabetes Mellitus	22 (20,00)	31 (17,51)	15 (80,27)	7 (24,14)
Obesidade	11 (10,00)	28 (15,82)	25 (33,78)	5 (17,24)

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
n (%)	110 (28,20)	177 (45,38)	74 (18,97)	29 (74,36)
Cardiopatia	13 (11,82)	21 (11,86)	5 (6,76)	0 (0,00)
Asma	5 (4,55)	8 (4,52)	5 (6,76)	2 (6,90)
Imunossupressão	2 (1,82)	3 (1,69)	5 (6,76)	2 (6,90)
DPOC	2 (1,82)	2 (1,13)	3 (4,05)	0 (0,00)

Notas

D.P.: desvio padrão.

* Desvio padrão não pode ser calculado pois a categoria continha apenas um elemento.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os achados tomográficos encontrados estão descritos na figura 2, e as tabelas 2 e 3 demonstram as características dos achados tomográficos, estágio evolutivo e desfechos clínicos.

Tabela 2 – Características dos achados tomográficos e desfecho clínico

	n (%)
Ausência de achados na TC	86 (22,05%)
Achados positivos na tomografia	304 (77,95%)
Opacidades em vidro fosco	301 (99,01%)
Pavimentação em mosaico	146 (48,02%)
Consolidações	118 (38,82%)
Opacidades lineares/fibroatelectásicas	75 (24,67%)
Nódulo com sinal do halo	41 (13,49%)
Sinal do halo invertido	4 (1,31%)
0 a 3 dias do início dos sintomas	111 (28,46%)
Achados positivos	73 (65,77%)
Achados negativos	38 (34,23%)

4 a 7 dias do início dos sintomas	177 (52,82%)
Achados positivos	147 (83,05%)
Achados negativos	30 (16,95%)
8 a 11 dias do início dos sintomas	72 (11,54%)
Achados positivos	59 (81,94%)
Achados negativos	13 (18,06%)
> 12 dias do início dos sintomas	30 (7,18%)
Achados positivos	25 (83,33%)
Achados negativos	5 (16,67%)
Percentual de acometimento pulmonar	
Até 25% de acometimento	176 (57,89%)
Entre 25% e 50% de acometimento	80 (26,32%)
Entre 50% e 75% de acometimento	37 (12,17%)
Acima de 75% de acometimento	11 (3,62%)
Ausência de alterações pleurais na TC	234 (60,00%)
Achados pleurais positivos na TC	156 (40,00%)
Espessamentos pleurais focais	139 (89,10%)
Derrame pleural	17 (10,89%)
Desfecho clínico	
Sem necessidade de internação	249 (63,85%)
Internação hospitalar em UTI	60 (15,38%)
Internação com ventilação mecânica	47 (12,05%)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 3 – Frequência dos achados em relação aos estágios evolutivos e percentual de acometimento pulmonar

	n (%)
0 a 3 dias do início dos sintomas	111 (28,46%)
Achados positivos	73 (65,77%)
Achados negativos	38 (34,23%)
4 a 7 dias do início dos sintomas	177 (52,82%)
Achados positivos	147 (83,05%)
Achados negativos	30 (16,95%)
8 a 11 dias do início dos sintomas	72 (11,54%)
Achados positivos	59 (81,94%)
Achados negativos	13 (18,06%)
> 12 dias do início dos sintomas	30 (7,18%)
Achados positivos	25 (83,33%)
Achados negativos	5 (16,67%)
Percentual de acometimento pulmonar	
Até 25% de acometimento	176 (57,89%)
Entre 25% e 50% de acometimento	80 (26,32%)
Entre 50% e 75% de acometimento	37 (12,17%)
Acima de 75% de acometimento	11 (3,62%)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na tabela 4 encontra-se a associação entre achados tomográficos e estágios evolutivos.

Tabela 4 – Associação entre achados tomográficos e estágios evolutivos.

Achado tomográfico	Estágios evolutivos				Total	X ²	g.l.	p-valor	TE
	1	2	3	4					
ACOMETIMENTO PULMONAR									
Sim	72 (65,46%)	147 (83,05%)	60 (81,08%)	25 (86,21%)	304 (77,95%)	14,244	3	0,003	0,191
Não	38 (34,54%)	30 (16,95%)	14 (18,92%)	4 (13,79%)	86 (22,05%)				
Total	110 (100,00%)	177 (100,00%)	74 (100,00%)	29 (100,00%)	390 (100,00%)				
VIDRO FOSCO									
Sim	71 (64,54%)	146 (82,49%)	60 (81,01%)	24 (82,76%)	301 (77,18%)	13,951	3	0,003	0,189
Não	39 (35,46%)	31 (17,51%)	14 (18,92%)	5 (17,24%)	89 (22,82%)				
Total	110 (100,00%)	177 (100,00%)	74 (100,00%)	29 (100,00%)	390 (100,00%)				
CONSOLIDAÇÃO									
Sim	23 (20,91%)	56 (53,54%)	27 (36,49%)	12 (41,38%)	118 (30,26%)	7,776	3	0,051	-
Não	87 (79,09%)	121 (68,36%)	47 (63,51%)	17 (20,23%)	272 (69,74%)				
Total	110 (100,00%)	177 (100,00%)	74 (100,00%)	29 (100,00%)	390 (100,00%)				

Achado tomográfico	Estágios evolutivos				Total	X ²	g.l.	p-valor	TE
	1	2	3	4					
PAVIMENTAÇÃO EM MOSAICO									
Sim	27 (25,54%)	65 (36,72%)	41 (55,41%)	13 (44,86%)	146 (37,44%)	18,721	3	< 0,001	0,219
Não	83 (75,46%)	112 (63,28%)	33 (44,59%)	16 (55,17%)	244 (62,56%)				
Total	110 (100,00%)	177 (100,00%)	74 (100,00%)	29 (100,00%)	390 (100,00%)				
NÓDULO COM SINAL DO HALO									
Sim	14 (12,73%)	23 (12,99%)	4 (5,40%)	0 (0,00%)	41 (10,51%)	7,191	3	0,066	-
Não	96 (87,27%)	154 (87,01%)	70 (94,60%)	29 (100,00%)	349 (89,49%)				
Total	110 (100,00%)	177 (100,00%)	74 (100,00%)	29 (100,00%)	390 (100,00%)				

Notas.

TE: tamanho do efeito de acordo com o V de Cramer; g.l.: graus de liberdade; P-valor significativo < 0,05.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na comparação individual entre estágios evolutivos e achados tomográficos de acometimento pulmonar, vidro fosco e pavimentação em mosaico, evidenciou-se que:

Acometimento pulmonar: indivíduos no estágio 2 estão 2,586 mais propensos a apresentar acometimento pulmonar que os no estágio 1.

Vidro fosco: indivíduos no estágio 2 estão 2,587 mais propensos a apresentar vidro fosco que os indivíduos no estágio 1. Os resultados também sugerem maior frequência de vidro fosco no estágio 3, quando comparada ao estágio 1 (p-valor = 0,015; odds ratio 2,354; LI: 1,17, LS: 4,74; classificado como pequeno).

Pavimentação em mosaico: indivíduos no estágio 2 estão 1,784 mais propensos a apresentar pavimentação em mosaico que os indivíduos no estágio 1. A frequência de pavimentação em mosaico aumenta, no estágio 3, com frequência relativa 55,41% comparada à 36,72% no estágio 2, com p-valor = 0,006 e odds ratio = 2,141 (LI: 1,23; LS: 3,71), classificado como pequeno.

A maioria dos participantes, 364 (93,33%) apresentou melhora clínica, com desfecho favorável e sendo considerados sobreviventes e 26 (6,67%) foram a óbito em decorrência da Covid-19 ou complicações.

Dos óbitos avaliados, 16 (61,54%) foram do sexo feminino. A idade média foi de $70,7 \pm 11,2$ anos, sendo 24 (92,31%) com pelo menos uma comorbidade. Apenas 1 participante evoluiu para óbito sem alterações na tomografia de tórax, sendo o exame realizado no 1º dia de sintoma, em fase precoce da doença. Os demais apresentavam alterações pulmonares, sendo 32% com percentual de acometimento do parênquima pulmonar superior a 75%.

Na análise estatística entre o sexo e o desfecho clínico, não houve associação significativa ($p=0,234$). Houve associação entre a ausência de DM, HAS e DPOC com sobrevivência ($p<0,05$) (tabela 5). O teste de Mann-Whitney mostrou que a idade ($U=1281,000$; $p<0,001$) teve efeito sobre o desfecho dos participantes.

Tabela 5 – Comorbidades e correlação com o desfecho clínico

	Sobrevivência	Óbito	P Valor
DM			
Sim	65	10	0,010*
Não	299	16	
HAS			
Sim	124	19	< 0,001*
Não	240	7	
Obesidade			
Sim	64	5	0,831
Não	300	21	
Asma			
Sim	20	0	0,220
Não	344	26	
DPOC			
Sim	5	2	0,019*
Não	359	24	

Notas. P-valor significativo <0,05.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Houve associação significativa dos óbitos com a presença de acometimento pulmonar tomográfico, opacidades com atenuação em vidro fosco e pavimentação em mosaico, observando-se que os participantes que evoluíram ao óbito tiveram 7,6 vezes mais chance de ter acometimento pulmonar na tomografia do tórax do que os sobreviventes, assim como 7,9 vezes mais chance de ter opacidades com atenuação em vidro fosco e 6,2 vezes mais chance de ter pavimentação em mosaico (tabela 6).

Tabela 6 – Achados encontrados nas tomografias de pacientes positivos para covid-19 e correlação com o desfecho clínico.

	Sobrevivência	Óbito	P Valor	Odds Ratio
Acometimento pulmonar			0,020*	7,616
Sim	279	25		
Não	85	1		
Vidro Fosco			0,017*	7,9716
Sim	276	25		
Não	88	1		
Consolidação			0,068	
Sim	106	12		
Não	258	14		
Pavimentação em mosaico			<0,001*	6,296
Sim	126	20		
Não	238	6		
Nódulo com sinal do halo			0,070	
Sim	41	0		
Não	323	26		
Sinal do halo invertido			0,591	
Sim	4	0		
Não	360	26		
Alterações fibro-atelectásicas			0,606	
Sim	69	6		

Não	295	20		
-----	-----	----	--	--

Notas.

OR (IC 95%): Odds ratio (Intervalo de confiança de 95%); g.l.: P-valor significativo < 0.05.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Houve associação significativa dos óbitos em relação ao percentual de acometimento pulmonar quando comparados aos participantes com mais de 75% de acometimento com aqueles com percentual menor, bem como, quando comparado o grupo com acometimento entre 50-75%, com os participantes com tomografias normais (Tabela 7).

Tabela 7 – Associação entre percentual de acometimento pulmonar e óbito

	<25%	Entre 25-50%	Entre 50-75%	Acima de 75%
	P valor	P valor	P valor	P valor
Acometimento pulmonar x Óbito				
TC normal	1,000	0,433	0,032*	<0,001*
< 25%	-	1,000	0,121	<0,001*
Entre 25-50%	-	-	1,000	<0,001*
Entre 50-75%	-	-	-	<0,001*

Notas. P-valor significativo < 0,05.

Fonte: Elaborada pelo autor.

4 DISCUSSÃO

A Covid-19 não possui uma diferença significativa na prevalência entre os gêneros. Houve prevalência maior de pacientes com comorbidades (55%) em relação aos pacientes sem comorbidades, sendo as mais frequentes: HAS, DM, obesidade e asma. A incidência das comorbidades varia nos estudos sobre a Covid-19, dependendo da região e idades dos participantes do estudo. Em Wuhan (China) demonstraram uma incidência de comorbidades entre 32% e 48%^{8;9}. Assim, a diferença da incidência de comorbidade em pacientes acometidos pela Covid-19 entre esses países não podem ser justificadas pelas incidências das comorbidades na população geral, pois no Brasil, a incidência de DM e HAS é de 7,4% e 24,5%, respectivamente¹ e na China é 11% de DM e 28% de HAS na população geral^{10;11}, portanto deve-se considerar outros fatores e o subdiagnóstico das comorbidades.

Encontrou-se tomografia sem alterações em 22,0% dos participantes desse estudo e em 77,95% encontrou-se alteração pulmonar. A porcentagem de exames de TC de tórax normal em pacientes com Covid-19 é bastante discutida na literatura e os dados possuem ampla variabilidade. Em um estudo com 1091 pacientes com RT-PCR positivo para Covid-19, aproximadamente 5% dos participantes apresentaram tomografia inicial sem alterações¹². Em outro artigo, essa taxa de TC normal em pacientes com Covid-19 foi de 56%⁵. Essa variação de exames tomográficos negativos pode ocorrer principalmente relacionada ao período evolutivo de realização do exame, deve-se levar em consideração a possibilidade de estudos com as variantes da Covid-19 em relação ao status pós-vacinação.

Os achados tomográficos encontrados nesse estudo assemelham-se aos descritos na literatura na Covid-19, sendo opacidades com atenuação em vidro fosco a mais frequente (99,0%), seguida de pavimentação em mosaico e consolidações. Na literatura, a opacidade com atenuação em vidro fosco foi evidenciada entre 91 e 98% dos pacientes com Covid-19^{9;13}. Pavimentação em mosaico e consolidações foram encontrados em 48% e 38% respectivamente, possuindo incidência variável, provavelmente também relacionada ao estágio evolutivo da amostra estudada.

Outros achados menos comuns, como nódulo com sinal do halo e o sinal de halo invertido foram encontrados nessa amostra com 13% e 1%, respectivamente. Na

literatura existem relatos de casos sobre esses achados e, alguns deles, mostram a incidência, como por exemplo, de 17% de nódulo com sinal do halo e 4% sinal do halo invertido, em um artigo com 51 participantes¹⁴.

Achados pleurais não são amplamente descritos na literatura atual, porém nesse estudo encontrou-se uma frequência semelhante ao relatado em outros estudos, com aproximadamente 33% de espessamento pleural e 4% de derrame pleural¹³.

Essa variação de alterações na TC de tórax é decorrente do estágio evolutivo, onde 22% da amostra apresentou TC de tórax sem alterações, porém quando separados em estágios evolutivos, o grupo considerado com estágio inicial teve um número maior de exames tomográfico negativos (34%), inferindo que no início dos sintomas pode não haver comprometimento pulmonar evidente nos exames de imagem e essa porcentagem de exames negativos foi menor em pacientes com mais de 4 dias do início dos sintomas (fase 2, 3 e 4), corroborado pela associação significativa de acometimento pulmonar com a evolução temporal entre os participantes nos estágios 1 em comparação com os participantes nos estágios 2 e 4. Esse dado é importante, pois a probabilidade de encontrar alterações pulmonares é maior em pacientes a partir do 4º dia do início das manifestações clínicas, podendo indicar o melhor momento de realização desse exame.

Ocorreu associação das opacidades em vidro fosco com a evolução temporal quando comparados os participantes dos estágios 2 e 3, com os participantes do estágio 1, reforçando a dinâmica evolutiva da Covid-19 descrita com uma probabilidade maior de serem observados achados positivos na TC de tórax após o 4º dia do início das manifestações clínicas, bem como a não associação com o estágio 4, após o 12º dia do início dos sintomas, pode relacionar-se com a melhora tomográfica dos casos leves.

Quanto à pavimentação em mosaico, houve associação dos participantes do estágio 3 em relação aos pacientes do estágio 1 e 2 (até o 7º do início dos sintomas). Esse achado pode estar associado à fase de pico inflamatório, onde a pavimentação em mosaico é mais comum entre 5º e o 13º dia do início dos

sintomas⁶, podendo esse dado ser útil em pacientes com data de início dos sintomas duvidosa, assintomáticos e oligossintomáticos.

Na análise estatística dos óbitos, não houve associação significativa entre gênero, porém houve associação em idades mais avançadas. Houve associação significativa entre a ausência de DM, HAS e DPOC com sobrevivência ($p < 0,05$). Esses participantes possuem aumento da suscetibilidade à infecção, pois DM possuem capacidade prejudicada das células fagocitárias, enquanto hipertensos utilizam medicações que podem aumentar a expressão do receptor ACE-2, e pacientes com DPOC e Covid-19 podem desenvolver quadro de hipoxemia¹⁵. Na literatura encontra-se associações significativas entre idade mais avançada, hipertensão, doenças cardiovasculares, diabetes, DPOC e câncer, com maior risco de mortalidade^{9;16}.

Houve associação de óbito com acometimento pulmonar, opacidades com atenuação em vidro fosco e pavimentação em mosaico, assim como, com um maior percentual de acometimento pulmonar. Trabalhos recentes demonstram que houve associação significativa de consolidações e percentual de acometimento pulmonar com óbito, porém nesses estudos não foi descrito o aspecto de pavimentação em mosaico^{17;18}.

As limitações do estudo foram: amostra de apenas um hospital, sem pacientes do sistema público de saúde (SUS), dados exclusivamente do prontuário médico e sazonalidade da pandemia, sendo esse estudo referente ao período de 2020.

Esse estudo descreve os achados tomográficos e demonstra que eles sofrem variações decorrentes do estágio da doença, destaca-se que aproximadamente um terço dos pacientes antes do 3º dia do início dos sintomas apresentavam TC de tórax sem alterações parenquimatosas. Na análise evolutiva temporal da doença, houve associação significativa com vidro fosco e pavimentação em mosaico com o estágio evolutivo.

Os participantes que foram a óbito tiveram idade mais avançada, acometimento pulmonar presente, presença de opacidades com atenuação em vidro fosco e pavimentação em mosaico, além de maior percentual de acometimento

pulmonar em relação aos sobreviventes. A ausência de comorbidades (DM, HAS e DPOC) teve associação com sobrevivência.

5 CONCLUSÃO

As características típicas da TC de Covid-19 em imagens tomográficas iniciais podem ajudar a diagnosticar a doença ao combinar a história epidemiológica, sintomas clínicos e o RT-PCR. A compreensão de mudanças nas TC poderia prever a progressão de uma manifestação da TC de tórax durante a pandemia de COVID-19.

Enquanto nosso estudo compreendeu 390 participantes com um perfil clínico diverso, abrangendo várias comorbidades, faixas etárias, condições socioeconômicas e etnicidade, a generalização de seus achados para outras regiões geográficas é limitada primariamente devido a variações substanciais.

Este estudo é uma valiosa adição à literatura existente e contribui para a análise comparativa de outras ondas (2021/2022) e variantes (Alfa, Beta, Gama e Omicron)³⁵ da Covid-19. Além disso, aprimora nossa compreensão do trajeto evolutivo da doença, subsequentemente refinando a abordagem terapêutica para pacientes infectados.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL, Ministério da Saúde. **Diagnóstico**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br>>. Acesso em: 18 maio 2021.
2. Bao C, Liu X, Zhang H, et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) CT Findings: A Systematic Review and Meta-analysis. **J Am Coll Radiol**. 2020;17(6):701-709. doi:10.1016/j.jacr.2020.03.006
3. Chate R, Fonseca E, Passos R, et al. Presentation of pulmonary infection on CT in COVID-19: initial experience in Brazil. **J Bras Pneumol**. 2020;46(2):e20200121. Published 2020 Apr 9. doi:10.36416/1806-3756/e20200121
4. Li M, Lei P, Zeng B, et al. Coronavirus Disease (COVID-19): Spectrum of CT Findings and Temporal Progression of the Disease. **Acad Radiol**. 2020;27(5):603-608. doi:10.1016/j.acra.2020.03.003
5. Bernheim A, Mei X, Huang M, et al. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. **Radiology**. 2020;295(3):200463. doi:10.1148/radiol.2020200463
6. Pan F, Ye T, Sun P, et al. Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). **Radiology**. 2020;295(3):715-721. doi:10.1148/radiol.2020200370
7. Wang Y, Dong C, Hu Y, et al. Temporal Changes of CT Findings in 90 Patients with COVID-19 Pneumonia: A Longitudinal Study. **Radiology**. 2020;296(2):E55-E64. doi:10.1148/radiol.2020200843
8. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **Lancet**. 2020;395(10223):497-506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5
9. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. 2020 Mar 28;395(10229):1038]. **Lancet**. 2020;395(10229):1054-1062. doi:10.1016/S0140-6736(20)30566-3
10. Shen Y, Chang C, Zhang J, et al. Prevalence and risk factors associated with hypertension and prehypertension in a working population at high altitude in China: a cross-sectional study. **Environ Health Prev Med**. 2017;22(1):19. Published 2017 Apr 4. doi:10.1186/s12199-017-0634-7
11. Ma RCW. Epidemiology of diabetes and diabetic complications in China. **Diabetologia**. 2018;61(6):1249-1260. doi:10.1007/s00125-018-4557-7
12. Leonard-Lorant I, Severac F, Bilbault P, et al. Normal chest CT in 1091 symptomatic patients with confirmed Covid-19: frequency, characteristics and outcome. **Eur Radiol**. 2021;31(7):5172-5177. doi:10.1007/s00330-020-07593-z
13. Ye Z, Zhang Y, Wang Y, et al. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. **Eur Radiol**. 2020;30(8):4381-4389. doi:10.1007/s00330-020-06801-0

14. Li Y, Xia L. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Role of Chest CT in Diagnosis and Management. **AJR Am J Roentgenol.** 2020;214(6):1280-1286. doi:10.2214/AJR.20.22954
15. Ejaz H, Alsrhani A, Zafar A, et al. COVID-19 and comorbidities: Deleterious impact on infected patients. **J Infect Public Health.** 2020;13(12):1833-1839. doi:10.1016/j.jiph.2020.07.014
16. Parohan M, Yaghoubi S, Seraji A, et al. Risk factors for mortality in patients with Coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **Aging Male.** 2020;23(5):1416-1424. doi:10.1080/13685538.2020.1774748
17. Besutti G, Ottone M, Fasano T, et al. The value of computed tomography in assessing the risk of death in COVID-19 patients presenting to the emergency room. **Eur Radiol.** 2021;31(12):9164-9175. doi:10.1007/s00330-021-07993-9
18. Sapienza LG, Nasra K, Calsavara VF, et al. Risk of in-hospital death associated with Covid-19 lung consolidations on chest computed tomography - A novel translational approach using a radiation oncology contour software. **Eur J Radiol Open.** 2021;8:100322. doi:10.1016/j.ejro.2021.100322
19. Gao YD, Ding M, Dong X, et al. Risk factors for severe and critically ill COVID-19 patients: A review. **Allergy.** 2021;76(2):428-455. doi:10.1111/all.14657
20. Carabelli, A.M., Peacock, T.P., Thorne, L.G. et al. SARS-CoV-2 variant biology: immune escape, transmission and fitness. *Nat Rev Microbiol* 21, 162–177 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41579-022-00841-7>