











Tromboembolismo pulmonar em pacientes hospitalizados com COVID-19: um estudo de coorte retrospectivo

Raquel Lutkmeierⁱ 
Isadora Helena Greveⁱⁱ 
Fernanda Costa dos Santosⁱⁱⁱ 
Daniela dos Reis Carazai^{iv} 
Veridiana Baldon^v 
Rafaela Charão de Almeida^{vi} 
Andressa Fontoura Garbini^{vii} 
Fernando Anschau^{viii} 

RESUMO

Introdução: A COVID-19 está associada a um estado pró-trombótico, que pode se traduzir em complicações clínicas, como o tromboembolismo pulmonar (TEP). O objetivo deste estudo é investigar potenciais fatores de risco para TEP. **Método:** Estudo de coorte retrospectivo com 565 pacientes admitidos em um hospital público. Coleta de dados realizada através de prontuários eletrônicos de pacientes internados entre 01/03/2020 a 18/08/2020. Foi realizada análise descritiva, teste qui-quadrado e regressão de Poisson. **Resultados:** Dos 565 pacientes, 7,1% (40) desenvolveram TEP, destes 52,5% (21) eram do sexo masculino, 72,5% (29) tinham >60 anos, 81,6% (31) apresentaram d-dímeros elevados na admissão hospitalar e 52,5% (21) tinham 2 ou mais comorbidades prévias. Faziam uso prévio de estatina 15% (6), 100% (40) dos pacientes utilizaram anticoagulação profilática e 97,5% (39) anticoagulação terapêutica durante a internação. A admissão em UTI ocorreu em 67,5% (27) e a taxa de mortalidade foi de 35% (14). Como fator de risco independente para TEP identificamos d-dímeros > 1000 ng/ml na admissão (RR 2,0 [IC 1,0 - 3,9]). **Conclusão:** Observou-se que o TEP está associado às admissões em UTI e a mortalidade hospitalar. d-dímeros > 1000 ng/ml na admissão é fator de risco independente para TEP. **Palavras-chave:** tromboembolismo pulmonar; COVID-19; perfil epidemiológico.

Pulmonary embolism in COVID-19 hospitalized patients: a retrospective cohort study

ABSTRACT

Introduction: There's an association between COVID-19 and a prothrombotic state, resulting in clinical complications, such as the pulmonary embolism (PE), so the objective is to investigate the potential PE risk factors. **Methods:** Retrospective cohort study with 565 patients of a COVID-19 treatment reference public hospital. Data collected from medical records of the admitted patients between 01/03/2020 and 18/08/2020. We used a descriptive analyse, qui-quadrado test and Poisson regression. **Results:** Of 565 patients, 7,1% (40) developed EP, 52,5% (21) were men and 72,5% (29) had >60 years. 81,6% (31) reported high d-dimer on admission and 52,5% (21) had 2 or more comorbidities. 15% (6) previously used statins, 100% (40) used prophylactic anticoagulation and 97,5% (39) used therapeutic anticoagulation during the hospitalization. The ICU admission occurred at 67,5% (27) and the rate of mortality was 35% (14). Identified d-dimer >1000ng/ml in admission as independent risk factor for PE (RR 2,0 [IC 1,0 - 3,9]). **Conclusion:** In our study, PE is associated with ICU admissions and hospital mortality. Admission d-dimer >1000ng/ml it is an independent risk factor for PE.

Keywords: pulmonary embolism; COVID-19; health profile.



1. INTRODUÇÃO

O vírus Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2, conhecido como SARS-CoV-2, responsável pela pandemia de Coronavírus Disease 2019 (COVID-19) foi descoberto em dezembro de 2019, em Wuhan, na China (WIERSINGA *et al.*, 2020). É o terceiro coronavírus a ultrapassar a barreira entre espécies e infectar humanos. Corresponde a uma nova doença respiratória infecciosa capaz de causar dano pulmonar importante nos pacientes acometidos (VIEIRA; EMERY; ANDRIOLO, 2020). Através de uma ativação da resposta imune de forma excessiva e desregulada no hospedeiro (WIERSINGA *et al.*, 2020).

Os grupos de risco são idosos e pessoas com condições médicas graves, como: diabetes melito, doenças cardiovasculares ou doenças respiratórias crônicas (BASTOS; CAJUEIRO, 2020).

Pacientes hospitalizados com COVID-19 apresentam risco aumentado de tromboembolismo venoso (WEINBERG *et al.*, 2021). O vírus induz muitas citocinas e quimiocinas imunomoduladoras que auxiliam na coagulação intravascular e criam um ambiente pró-trombótico junto com embolia pulmonar e trombocitopenia (BEURA *et al.*, 2021). A presença de vasculite e estado pró-trombótico pode levar ao aumento da frequência de embolia pulmonar que agrava a hipoxemia, aumentando o shunt nestes pacientes que já estão altamente hipoxêmicos (LIU *et al.*, 2020).

Procedimentos de triagem adequados e estratégias antitrombóticas para controlar o tromboembolismo venoso (TEV) em pacientes com COVID-19 podem auxiliar na prevenção de complicações incapacitantes e fatais (DI MINNO, 2020).

O presente estudo objetiva descrever o perfil clínico, identificar os desfechos e associar possíveis fatores ao desenvolvimento do TEP em pacientes com COVID-19. A pesquisa justifica-se pela necessidade de identificar características clínicas de pacientes infectados por COVID-19 que desenvolveram TEP, a fim de reconhecer precocemente possíveis riscos para estes indivíduos e permitir a atuação precoce da equipe de saúde.



2. METODOLOGIA

Estudo de coorte retrospectivo com 565 pacientes adultos com diagnóstico confirmado de COVID-19, admitidos no Hospital Nossa Senhora da Conceição (HNSC), hospital público terciário de grande porte e alta complexidade, pertencente ao Grupo Hospitalar Conceição (GHC), vinculado ao Ministério da Saúde. Este estudo foi realizado em conjunto com o projeto de pesquisa Registro hospitalar multicêntrico Nacional de pacientes com COVID-19 da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

A coleta de dados ocorreu através da análise de prontuário eletrônico, durante os meses de julho a dezembro de 2020. Os dados coletados foram inseridos na plataforma eletrônica online Research Electronic Data Capture (REDCap).

Os participantes da pesquisa foram selecionados a partir dos seguintes critérios de inclusão: pacientes com diagnóstico confirmado de COVID-19 a partir do RT-PCR ou IgM em teste sorológico (sorologia convencional ou teste rápido), admitidos na instituição entre o período de 01/03/2020 a 18/08/2020, com tromboembolismo pulmonar (TEP) confirmado durante a internação. Trata-se de uma amostragem consecutiva. Foram excluídos do estudo os pacientes onde o diagnóstico para COVID-19 tenha sido realizado por outro método, gestantes e os pacientes que se infectaram com COVID-19 durante a internação por outro motivo.

Além da proporção dos pacientes que desenvolveram TEP durante a internação hospitalar, analisamos as seguintes variáveis: idade, sexo, comorbidades, uso prévio de estatinas, d-dímero e contagem de plaquetas na admissão, uso de medicações anticoagulantes durante a internação, taxa de admissão na unidade de terapia intensiva (UTI) e mortalidade intra-hospitalar.

Análises descritivas foram utilizadas para apresentar todas as variáveis. O teste qui-quadrado de Pearson foi aplicado aos dados categóricos para avaliar a probabilidade de que qualquer diferença observada aconteça ao acaso. Variáveis com distribuição normal foram descritas usando a média. A investigação das variáveis da admissão hospitalar como potenciais fatores de risco para o desenvolvimento de TEP foi realizada através do modelo de regressão de Poisson robusto para a estimativa do risco relativo e



intervalo de confiança (IC) de 95%. Valores de p de 0,05 ou menos foram considerados estatisticamente significativos. Todas as análises foram realizadas com o software SPSS Statistics, versão 20.0.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer de nº 4.108.686.

3. RESULTADOS

Dos 565 pacientes do estudo, 7,1% (40) desenvolveram TEP durante a internação hospitalar. Destes, 52,5% (21) eram do sexo masculino, 47,5% (19) do sexo feminino e a média de idade foi de 58,3 anos com desvio padrão de 14.

Dos pacientes que desenvolveram TEP, nos exames laboratoriais da admissão, 81,6% (31) apresentaram d-dímero acima de 500 ng/ml, 65,8% (25) acima de 1000 ng/ml e 57,9% (22) acima de 2000 ng/ml. Apenas dois pacientes não tiveram solicitação de d-dímero na admissão hospitalar. A contagem de plaquetas foi normal na maioria dos pacientes 89,2% (33) (valor de referência: 140.000/uL à 400.00/uL).

Quanto à presença de comorbidades, 7 (17,5%) pacientes não possuíam condições de saúde conhecidas, 12 (30,0%) pacientes apresentavam 1 comorbidade e 21 (52,5%) duas ou mais comorbidades prévias à internação. As doenças mais frequentes nos pacientes foram hipertensão arterial sistêmica (HAS) em 57,5% (23), diabetes melito (DM) em 32,5% (13) e obesidade (índice de massa corporal [IMC] acima de 30kg/m²) em 25% (10) dos pacientes. Os dados referente ao perfil dos pacientes podem ser mais bem observados na Tabela 1.

Tabela 1 - Perfil demográfico e clínico dos pacientes com COVID-19 admitidos no HNSC de 01 de março a 18 de agosto de 2020.

Variável	Com TEP N (%) / N=40	Sem TEP N (%) / N= 525	<i>p value</i>
Idade			0,004
< 60 anos	17 (42,5)	286 (54,5)	
60-69 anos	18 (45,0)	117 (22,3)	
≥ 70 anos	11 (27,5)	122 (23,2)	



Sexo			0,956
Masculino	21 (52,5)	278 (53,0)	
Feminino	19 (47,5)	247 (47,0)	
Comorbidades mais frequentes			
Hipertensão arterial sistêmica	23 (57,5)	242 (46,1)	0,164
Diabetes Melito	13 (32,5)	150 (28,6)	0,597
Obesidade	10 (25,0)	80 (15,2)	0,104
Número de comorbidades			0,121
Nenhuma	7 (17,5)	168 (32,0)	
1	12 (30,0)	152 (29,0)	
2 ou mais	21 (52,5)	205 (39,0)	
Resultados laboratoriais			
D-dímero			
>500 ng/ml	30 (75,0)	375 (78,3)	0,634
≥ 1000 ng/ml	25 (65,8)	229 (47,8)	0,033
≥ 2000 ng/ml	22(57,9)	115 (24,0)	<0,001
Plaquetas			
< 140000/uL	1 (2,7)	56 (1,4)	
140000 - 400000/uL	33 (89,2)	403 (82,2)	
> 400000/uL	3 (8,1)	31 (6,3)	
Anticoagulação durante a internação			
Profilática	40 (100)	504 (96)	0,197
Terapêutica	39 (97,5)	63 (12,0)	<0,001
Medicações prévias à internação			
Estatinas	6 (15,0)	65 (12,4)	0,630
Desfecho			
Admissão em UTI	27 (67,5)	181 (34,5)	<0,001



Mortalidade	14 (35,0)	111 (21,1)	0,042
-------------	-----------	------------	--------------

¹ TEP - tromboembolismo pulmonar; ² UTI - unidade de terapia intensiva. (Produzido pelas autoras, 2021).

Referente ao uso de estatinas, 15% (6) usavam a medicação prévia à internação. Durante a internação, todos os pacientes acometidos por TEP fizeram uso de anticoagulantes profiláticos e 97,5% (39) fizeram uso de anticoagulante terapêutico, destes, apenas 2,5% (01) não fez uso de anticoagulação devido a estágio avançado de neoplasia e decisão por cuidados paliativos. Quando estratificamos o uso dos anticoagulantes durante a internação hospitalar, 65% (26) dos pacientes utilizaram heparina não fracionada de forma profilática e 25% (10) de forma terapêutica. A heparina de baixo peso molecular, foi utilizada em 35% (14) dos pacientes em dose profilática e em 65% (26) em dose terapêutica. Rivaroxabana foi à escolha de anticoagulação terapêutica para 7,5% (03) dos pacientes.

A admissão em UTI foi observada em 67,5% (27) dos pacientes com TEP e a mortalidade foi de 35% (14) na população analisada.

Em nosso estudo, conforme regressão de Poisson, a presença de d-dímeros acima de 1000 ng/ml na admissão hospitalar (RR 2,00 [IC 1,03 - 3,90]) está independentemente associada com maior risco de TEP após o ajuste para idade e número de comorbidades prévias. Em relação aos desfechos, admissão em UTI e mortalidade dos pacientes diagnosticados com COVID associado ao TEP, ambos se mostraram significativos, tendo valor de $p < 0,001$ e $0,042$ respectivamente. Os fatores de risco que se mostraram associados ao TEP nos pacientes COVID-19 podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 - Fatores de risco associados ao TEP em pacientes com COVID-19 admitidos no HNSC de 01 de março a 18 de agosto de 2020.

Variável	Risco Relativo	p value
Idade		
60-69 anos	2,01 (0,98; 4,12)	0,056
Resultados laboratoriais		
D-dímero		



≥ 1000 ng/ml

2,01 (1,03; 3,90)

0,039

¹ TEP - tromboembolismo pulmonar. (Produzido pelas autoras, 2021).

4. DISCUSSÃO

Este estudo apresenta as características clínicas e desfechos dos pacientes infectados por COVID-19 que desenvolveram TEP em um hospital público em Porto Alegre. O TEP se mostrou incidente em 7,1% dos pacientes, principalmente com mais de 60 anos, D-dímero acima de 1000 ng/ml teve associação com o desenvolvimento de TEP e 52,5% dos pacientes apresentavam duas ou mais condições de saúde previamente à internação, se destacando a HAS em 57,5%, a taxa de mortalidade foi elevada.

A taxa de mortalidade observada foi de 35%. Miró *et al.* (2021), em robusto estudo desenvolvido na Espanha, com 368 pacientes com COVID-19 diagnosticados com TEP, relataram uma taxa de mortalidade de 16%. Esta diferença expressiva nas taxas de mortalidade entre os estudos pode estar relacionada ao número de pacientes e serviços envolvidos, no entanto, pode-se considerar que o estudo de Miró *et al.* (2021) foi realizado em unidades de emergência com pacientes diagnosticados com TEP na admissão, e, nosso estudo avaliou pacientes na admissão e desfecho clínico, podendo ter o diagnóstico de TEP tardiamente. Bem como, nossa pesquisa foi desenvolvida em um único hospital público, diferente de Miró *et al.* (2021) que, dos 62 serviços de seu estudo, 20% eram públicos. Marcolino *et al.* (2021) aborda uma maior mortalidade em instituições públicas e mistas, em comparação às privadas. Além disso, o tromboembolismo está associado à COVID-19, e contribui para o aumento da morbimortalidade de pacientes internados (Revzin *et al.*, 2020).

Da população pesquisada de 565 pacientes, 7,1% (40) desenvolveram TEP durante a internação hospitalar. Lu *et al.* (2020) em seu estudo, relatam que a incidência de TEP em pacientes hospitalizados variou de 2% a 35%, e na metanálise realizada pelos autores, TEP ocorreu em 238 de 1.793 pacientes hospitalizados, revelando uma taxa de incidência de 15%. A revisão sistemática de Gallastegui *et al.* (2021), incluiu cinquenta e sete estudos e corrobora com o nosso, tendo 7,1% (população de 1.306) de



incidência de TEP entre todos os pacientes com COVID-19 hospitalizados, os autores concluem que as incidências de TEP entre estes pacientes são muito mais baixas do que foi postulado anteriormente com base em relatórios de estudos menores e geralmente tendenciosos. Em concordância, Miró *et al.* (2021) traz a baixa incidência de TEP nos pacientes COVID-19, entretanto relata que houve um aumento de cerca de 9 vezes dos eventos tromboembólicos pulmonar em decorrência ao COVID-19 considerando as incidências anuais.

A média de idade da nossa população foi de 58,3 anos, no estudo de Liu *et al.* (2021) a média de idade foi de 64,5 anos e no de Roncon *et al.* (2020) 60,4 anos. Eram do sexo masculino 52,5% dos pacientes, semelhante ao estudo de Miró *et al.* (2021) que foi de 58,4%.

Dentre as comorbidades, HAS e DM foram as mais frequentes no nosso estudo, acometendo 57,5% e 32,5% dos pacientes, respectivamente. O estudo de Miró *et al.* (2021), que descreveu características dos pacientes com COVID-19 e TEP, também encontrou HAS como a comorbidade mais comum (49,2%), mas DM ficou em terceira posição com 17,9% dos pacientes. Estas comorbidades são comuns aos pacientes com COVID-19 com ou sem TEP, no entanto, Marcolino *et al.* (2021) traz a presença destas comorbidades como um fator que eleva a mortalidade dos pacientes e em seu estudo sobre características clínicas de pacientes com COVID-19, obteve as mesmas comorbidades e em taxas semelhantes, mesmo apresentando uma amostra maior, assim como, descreveu que o número médio de comorbidades em hospitais públicos foi de duas, sendo maior que a dos hospitais privados e em consonância com nosso estudo onde 52,5% dos pacientes apresentou duas comorbidades ou mais.

O uso de estatinas prévio à internação hospitalar foi presente em 15% dos pacientes deste estudo, no entanto não se mostrou associada ao desenvolvimento de TEP. Giannis *et al.* (2021) avalia o acometimento de eventos tromboembólicos, incluindo TEP e trombose venosa profunda (TVP), associados ao COVID-19 e em sua amostra observou o uso de estatinas prévio em 21,2% (31/146). Ademais, refere haver associação ao uso de estatinas e a redução de eventos tromboembólicos, assim como na mortalidade. Gu *et al.* (2021) relata que as estatinas têm efeitos pleiotrópicos nas células



endoteliais, além de seus efeitos hipolipemiantes, e estão sendo ativamente investigadas para o tratamento de pacientes com COVID-19.

Em nosso estudo, os pacientes que desenvolveram TEP apresentaram nos exames laboratoriais da admissão elevação dos d-dímeros acima de 1000 ng/ml e este dado é fator de risco independente para TEP. Em sua metanálise, Suh *et al.* (2021) encontrou 11 estudos que forneceram dados sobre os níveis de d-dímero e a presença de TEP (população de 567 pacientes), demonstrando que os níveis de d-dímero foram maiores em pacientes com TEP, assim como em nossa análise. Os autores relatam que os níveis de d-dímero tendem a ser elevados mesmo em pacientes com COVID-19 sem TEP e que os pontos de corte do d-dímero para rastreamento de TEP devem ser uma preocupação no cuidado de pacientes com COVID-19. Ademais, a metanálise sugere que os pontos de corte convencionais em diretrizes preexistentes (500 e 1000 ng/mL) podem ser aplicáveis à população COVID-19 para triagem de TEP e que serve como base para exames de angiotomografia pulmonares subsequentes.

Correlações entre o aumento da mortalidade e a presença de níveis elevados de biomarcadores de dano endotelial e plaquetário e disfunção em pacientes com COVID-19, e laudos de autópsia demonstrando mudanças na morfologia endotelial e extensa trombose, confirmaram a importância crucial da endotelopatia e trombocitopatia na COVID-19 (Gu *et al.*, 2021). Contudo, em nosso estudo a contagem de plaquetas não mostrou associação com o desenvolvimento de TEP nos pacientes.

Todos os pacientes que desenvolveram TEP incluídos no nosso estudo receberam anticoagulação profilática e 97,5% a terapêutica. A metanálise de Liu *et al.* (2021) diz que os pacientes que receberam apenas profilaxia com dose padrão tiveram uma maior incidência de tromboembolismo venoso (TEV) em comparação com pacientes que receberam anticoagulação intermediária ou completa. No entanto, no estudo de Lopes *et al.* (2021) concluiu que pacientes hospitalizados com COVID-19 que apresentaram d-dímeros elevados, com anticoagulação terapêutica seguido por 30 dias, não apresentaram melhora clínica de desfechos e aumentou sangramentos em comparação com a anticoagulação profilática intra-hospitalar. Segundo as diretrizes de tratamento da doença coronavírus 2019 (COVID-19) do National Institutes of Health,



atualmente, não há dados suficientes para recomendar a favor ou contra o uso de trombolíticos ou mais do que a dose profilática de anticoagulação para profilaxia de TEP em pacientes com COVID-19 hospitalizados fora de um ensaio clínico, independente do estado de seus marcadores de coagulação.

Segundo Gu *et al.* (2021), pacientes com COVID-19 e fatores de risco cardiovascular como diabetes melito, obesidade e idade avançada apresentam alta incidência de tromboembolismo venoso, trombose arterial e microangiopatia trombótica. Na revisão sistemática de Li *et al.* (2021), foram fatores independentes para TEP idade avançada, câncer, intervalo mais longo do início dos sintomas até a admissão, fibrinogênio mais baixo e d-dímero mais alto na admissão, e incremento de d-dímero (DI) $\geq 1,5$ vezes, destes, DI $\geq 1,5$ vezes teve a associação mais significativa. No nosso estudo evidenciou-se como fator de risco independente para TEP d-dímeros > 1000 ng/ml na admissão.

Os pontos fortes deste estudo são o número de pacientes e o período de internação que contemplou os primeiros seis meses da pandemia na capital do estado do Rio Grande do Sul. Os dados foram obtidos por meio de revisão do prontuário eletrônico e foram submetidos a auditorias periódicas. Algumas limitações desta pesquisa são a possibilidade da incidência de TEP ter sido subdiagnosticada, devido à ausência de pesquisa diagnóstica sistemática ou suspeita da equipe, pois fatores graves sobrepostos podem dificultar a suspeição, também o fato de que o transporte para a tomografia de tórax só pode ser realizada em pacientes com uma condição clínica estável. Da mesma forma, não podemos avaliar se uma anticoagulação profilática adequada foi administrada de forma consistente, além disso, a duração da hospitalização pode representar outra fonte potencial de viés, uma vez que está estritamente relacionada à imobilização. Deve-se considerar que o tipo de amostragem não foi probabilístico.

Apesar do esforço das equipes de saúde e dos pesquisadores, a COVID-19 ainda apresenta altas taxas de morbimortalidade, e até o presente momento, permanece sem cura. Estudos que evidenciem fatores de risco associados a complicações da doença e a mortalidade são essenciais para identificação precoce de pacientes com risco para



desfechos desfavoráveis, bem como estudos com ênfase em estratégias terapêuticas seguras e eficazes.

O presente estudo permitiu explorar essa grave doença, conhecer o perfil clínico, desfechos e potenciais fatores de risco para TEP dos pacientes portadores de COVID-19 em um hospital público de referência na região sul do Brasil.

5. CONCLUSÃO

No nosso estudo evidenciou-se como fator de risco independente para TEP d-dímeros > 1000 ng/ml na admissão hospitalar, devendo-se suspeitar de TEP na presença de níveis elevados de d-dímero ou na rápida deterioração respiratória. A idade acima de 60 anos apresentou-se como fator de risco dependente para TEP. Além disso, identificou-se uma maior taxa de admissão em UTI e mortalidade intra-hospitalar em pacientes com diagnóstico de TEP durante a internação por COVID-19. Evidencia-se, portanto uma importante implicação na monitorização das funções de coagulação no atendimento de pacientes hospitalizados com COVID-19. Sugerimos mais estudos que quantifiquem a variável tempo e duração entre início de terapia de anticoagulação profilática ou terapêutica e a variável tempo entre admissão e TEP.

6. REFERÊNCIAS

BASTOS, Saulo B; CAJUEIRO, Daniel O. Modeling and forecasting the early evolution of the Covid-19 pandemic in Brazil. *Scientific Reports* 10:19457, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76257-1>. Available in: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-76257-1.pdf>. Access in: 29 out 2020.

BEURA, Samir K; *et al.* Phytochemicals as Potential Therapeutics for SARS-CoV-2-Induced Cardiovascular Complications: Thrombosis and Platelet Perspective. *Front Pharmacol*, v.12, 2021. DOI: 10.3389/fphar.2021.65827313. Available in: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2021.658273/full>. Access in: 29 out 2020.

DI MINNO, Alessandro; *et al.* COVID-19 and Venous Thromboembolism: A Meta-analysis of Literature Studies. *Semin Thromb Hemost*, Vol. 46 No. 7, 2020. DOI: 10.1055/s-0040-1715456. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7645842/pdf/10-1055-s-0040-1715456.pdf>. Access in: 29 out 2020.



GALLASTEGUI, Nicolas; *et al.* Pulmonary Embolism Does Not Have an Unusually High Incidence Among Hospitalized COVID19 Patients. *Clin Appl Thromb Hemost*, Volume 27: 1-9, 2021. DOI: 10.1177/1076029621996471. Available in: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1076029621996471>. Access in: 29 out 2020.

GIANNIS, Dimitrius; *et al.* Incidence of Venous Thromboembolism and Mortality in Patients with Initial Presentation of COVID-19. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis*, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11239-021-02413-7>. Available in: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7932762/pdf/11239_2021_Article_2413.pdf. Access in: 29 out 2020.

GU, Sean X; *et al.* Thrombocytopeny and endotheliopathy: crucial contributors to COVID-19 thromboinflammation. *Nat Rev Cardiol*, volume 18, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41569-020-00469-1>. Available in: <https://www.nature.com/articles/s41569-020-00469-1.pdf>. Access in: 29 out 2020.

LI, Jun-Ying; *et al.* Clinical characteristics and risk factors for symptomatic venous thromboembolism in hospitalized COVID-19 patients: A multicenter retrospective study. *J Thromb Haemost*, 19:1038–1048, 2021. DOI: 10.1111/jth.15261. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8014692/pdf/JTH-19-1038.pdf>. Access in: 29 out 2020.

LIU, Yandong; *et al.* Incidence, prognosis, and laboratory indicators of venous thromboembolism in hospitalized patients with coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 9(5): 1099–1111, 2021. Doi: 10.1016/j.jvsv.2021.01.012. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33529719/>. Access in: 30 out 2020.

LIU, Peter P; *et al.* The Science Underlying COVID-19: Implications for the Cardiovascular System. *Circulation*. Epub, 142:68–78, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047549>. Available in: <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047549>. Access in: 29 out 2020.

LU, Ying-Feng; *et al.* A meta-analysis of the incidence of venous thromboembolic events and impact of anticoagulation on mortality in patients with COVID-19. *Int J Infect Dis*, 100, 34–41, 2020. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.08.023. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32798659/>. Access in: 29 out 2020.

LOPES, Renato D; *et al.* Therapeutic versus prophylactic anticoagulation for patients admitted to hospital with COVID-19 and elevated D-dimer concentration (ACTION): an open-label, multicentre, randomised, controlled trial. *LANCET*, Vol 397, 2021. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01203-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01203-4). Available in: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2821%2901203-4>. Access in: 29 out 2020.



MARCOLINO, Milena S; *et al.* Clinical characteristics and outcomes of patients hospitalized with COVID-19 in Brazil: Results from the Brazilian COVID-19 registry. *International Journal of Infectious Diseases*, 107 (300-310), 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.01.019>. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7801187/pdf/main.pdf>. Access in: 29 out 2020.

MIRÓ, Oscar; *et al.* Pulmonary embolism in patients with COVID-19: incidence, risk factors, clinical characteristics, and outcome. *European Heart Journal*, 00, 1–16, 2021. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab314. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8344714/pdf/ehab314.pdf>. Access in: 29 out 2020.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. *Diretrizes de tratamento da doença coronavírus 2019 (COVID-19)*. 2021. Disponível em: www.covid19treatmentguidelines.nih.gov. Acesso em 08/06/2021.

REVZIN, Margarita V; *et al.* Multisystem Imaging Manifestations of COVID-19, Part 1: Viral Pathogenesis and Pulmonary and Vascular System Complications. *Radiological Society of North America*, 40 : 1574–1599, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1148/rg.2020200149>. Available in: <https://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/rg.2020200149>. Access in: 29 out 2020.

RONCON, Loris; *et al.* Incidence of acute pulmonary embolism in COVID-19 patients: Systematic review and meta-analysis. *Eur J Intern Med*, V.82, 29-37, 2020. DOI: 10.1016/j.ejim.2020.09.006. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0953620520303496?via%3Dihub>. Access in: 29 out 2020.

SUH, Young Joo; *et al.* Pulmonary Embolism and Deep Vein Thrombosis in COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Radiology*, V.298, 2, 2021. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020203557>. Available in: <https://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiol.2020203557>. Access in: 29 out 2020.

VIEIRA, Luisane Maria Falci, EMERY, Eduardo, ANDRIOLO, Adagmar. COVID-19 – Laboratory Diagnosis for Clinicians. *Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo*, 2020. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/411/513>. Acesso em: 29 out 2020.

WEINBERG I; *et al.* Systematic testing for venous thromboembolism in hospitalized patients with COVID-19 and raised D-dimer levels. *Thrombosis Update*, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tru.2020.100029>. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666572720300298>. Access in: 29 out 2020.



WIERSINGA, W.J.; *et al.* Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*, 324(8):782-793, 2020. DOI: doi:10.1001/jama.2020.12839. Available in: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2768391>. Access in: 29 out 2020

Raquel Lutkmeierⁱ

Enfermeira assistencial em UTI do Grupo Hospitalar Conceição (GHC), especialista em cardiologia pelo ICFUC.

Contribuição de autoria: Pesquisa bibliográfica, revisão em prontuário eletrônico e preenchimento do banco de dados.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9519-261X>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8017433058492965>

E-mail: raquellutk83@gmail.com

Isadora Helena Greveⁱⁱ

Graduada em Educação Especial com Especialização em Educação Especial (UFSM), é Mestre em Educação (UFSM e UFRGS) e Doutora em Educação (UFRGS). No momento atua na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) como Professora Adjunta da Faculdade de Educação (FACED).

Contribuição de autoria: Planejamento da pesquisa, coleta e análise dos dados, organização do texto, revisão em prontuário eletrônico e preenchimento do banco de dados.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0072-0246>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4097489729551446>

E-mail: isadora.hgreve@gmail.com

Fernanda Costa dos Santosⁱⁱⁱ

Enfermeira especialista em terapia intensiva e emergência.

Contribuição de autoria: Identificação dos casos elegíveis, revisão de prontuário eletrônico e preenchimento do banco de dados.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0026-2978>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1361756908134549>

E-mail: fcdsantos86@gmail.com

Daniela dos Reis Carazai^{iv}

Residente em atenção ao Paciente Crítico do Grupo Hospitalar Conceição (GHC), Enfermeira pela UFCSPA.

Contribuição de autoria: Planejamento da pesquisa, coleta e análise dos dados, organização do texto, revisão em prontuário eletrônico e preenchimento do banco de dados.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7856-4154>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1545614797211997>

E-mail: dani.carazai7@gmail.com

Veridiana Baldon^v

Enfermeira assistencial em UTI do Grupo Hospitalar Conceição (GHC), especialista em gestão de emergências em saúde pública.

Contribuição de autoria: Planejamento da pesquisa, coleta e análise dos dados, organização do texto, revisão em prontuário eletrônico e preenchimento do banco de dados.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9372-5785>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6412860419069936>



E-mail: veridbaldon@hotmail.com

Rafaela Charão de Almeida^{vi}

Enfermeira assistencial em UTI do Grupo Hospitalar Conceição (GHC), especialista em terapia intensiva, urgência e trauma.

Contribuição de autoria: Planejamento da pesquisa, coleta e análise dos dados, organização do texto, revisão em prontuário eletrônico e preenchimento do banco de dados.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5003-2284>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0803421871094377>

E-mail: rafacharao@gmail.com

Andressa Fontoura Garbini^{vii}

Enfermeira assistencial em UTI do Grupo Hospitalar Conceição (GHC); Enfermeira especialista/perita em enfermagem forense pela Unyleya.

Contribuição de autoria: Identificação dos casos elegíveis, revisão de prontuário eletrônico e preenchimento do banco de dados.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3467-2150>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7020910619424384>

E-mail: andrygarbini@hotmail.com

Fernando Anschau^{viii}

Coordenador do Setor de Pesquisa do Grupo Hospitalar Conceição (GHC); coordenador do Núcleo de Avaliação de Tecnologias em Saúde (NATS) do GHC e membro do Comitê Gestor da Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS) do Ministério da Saúde; membro da comissão científica do Congresso REBRATS/Red de Evaluación de Tecnologías en Salud de las Américas (REDE TSA); coordenador brasileiro da pesquisa em Covid-19 com a Organização Panamericana de Saúde (OPAS)/ Organização Mundial da Saúde (OMS), Plataforma Clínica Global sobre a Covid-19 para caracterização clínica e manejo de pacientes hospitalizados com suspeita e confirmação de Covid-19; professor do Mestrado de Avaliação e Produção de Tecnologias para o Sistema Único de Saúde

Contribuição de autoria: Planejamento da pesquisa, coleta e análise dos dados e organização do texto.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2657-5406>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8322302300775776>

E-mail: afernando@ghc.com.br

Editor responsável: Daniel Demétrio Faustino-Silva

Recebido em 16 de agosto de 2021.

Aceito em 27 de outubro de 2021.

Publicado em 22 de novembro de 2021.

Como referenciar este artigo (ABNT):

LUTKMEIER, Raquel; GREVE, Isadora Helena; SANTOS, Fernanda Costa dos; *et al.* Tromboembolismo pulmonar em pacientes hospitalizados com covid-19: um estudo de coorte retrospectivo. *Cadernos de Ensino e Pesquisa em Saúde*, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 72-86, 2021.