

## **Fatores associados ao desenvolvimento de infarto agudo do miocárdio em pacientes com COVID-19**

**Factors associated with the development of acute myocardial infarction in patients with COVID-19**

**Factores asociados al desarrollo de infarto agudo de miocardio en pacientes con COVID-19**

Recebido: 23/05/2022 | Revisado: 10/06/2022 | Aceito: 10/06/2022 | Publicado: 19/06/2022

**Cleyton Albuquerque do Nascimento**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6486-8074>  
Hospital Metropolitano Dom Helder Câmara, Brasil  
E-mail: cleytonvipcleyton@hotmail.com

**Ariany Cristine do Nascimento Farias**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4205-1477>  
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
E-mail: ariany.farias@ufpe.br

**Raiana Fernanda da Silva Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6370-0456>  
Hospital Metropolitano Dom Helder Câmara, Brasil  
E-mail: raianafernanda@gmail.com

### **Resumo**

**Objetivo:** Descrever os fatores associados ao desenvolvimento de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) em pacientes com COVID-19. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com a finalidade de reunir e sintetizar resultados de investigações sobre o tema. Para a seleção dos estudos, foram pesquisadas as bases de dados Medline/PubMed (Literatura Biomédica norte-americana, criado pela US National Library of Medicine), Web of Science e Scopus, a busca foi realizada no mês de fevereiro de 2022. Os descritores utilizados foram: (COVID-19) OR (SARS-CoV-2) AND (MYOCARDIAL INFARCTION) AND (CORONARY THROMBOSIS). A amostra final consistiu em 08 artigos analisados. **Resultados:** Os principais fatores que estão associados à ocorrência de IAM em pacientes positivos para COVID-19, são a idade avançada dos indivíduos, pacientes com comorbidades e ser do sexo masculino. Nas alterações de exames clínicos e laboratoriais os mais comuns foram a elevação do segmento ST no eletrocardiograma, aumento dos níveis de troponina, do D-dímero e da proteína C reativa sérica. A associação entre esses fatores representa uma maior gravidade desses pacientes com alta taxa de mortalidade. **Conclusão:** O conhecimento de informações quanto às características basais dos casos associados Infarto agudo do miocárdio (IAM) aos pacientes com COVID-19 contribui para organizar o manejo destes pacientes no sistema hospitalar através da instituição de Protocolos apropriados para diagnóstico rápido, triagem e isolamento. E também para minimizar a exposição da equipe de saúde.

**Palavras-chave:** COVID-19; SARS-CoV-2; Infarto do miocárdio; Trombose Coronária.

### **Abstract**

**Objective:** To describe the factors associated with the development of Acute Myocardial Infarction (AMI) in patients with COVID-19. **Methodology:** This is an integrative literature review, with the purpose of gathering and synthesizing results of investigations on the subject. For the selection of studies, PubMed (North American Biomedical Literature, created by the US National Library of Medicine), Web of Science and Scopus databases were searched, from January to March 2022. The descriptors used were: (COVID-19) OR (SARS-CoV-2) AND (MYOCARDIAL INFARCTION) AND (CORONARY THROMBOSIS). The final sample consisted of 08 analyzed articles. **Results:** The main factors that are associated with the occurrence of AMI in patients positive for COVID-19 are: the advanced age of the individuals, patients with high comorbidities and being male. The most common alterations in clinical and laboratory tests are the elevation of the st segment on the electrocardiogram, increased levels of troponin, D-dimer and serum C-reactive protein. The association between these factors represents a greater severity of these patients with a higher mortality rate. **Conclusion:** Knowledge of information regarding the baseline characteristics of cases associated with acute myocardial infarction (AMI) to patients with COVID-19 contributes to organizing the management of these patients in hospital systems through the institution of appropriate protocols for rapid diagnosis, screening and isolation. And also to minimize the exposure of the health team.

**Keywords:** COVID-19; SARS-CoV-2; Myocardial infarction; Coronary thrombosis.

### **Resumen**

**Objetivo:** Describir los factores asociados al desarrollo de Infarto Agudo de Miocardio (IAM) en pacientes con COVID-19. **Metodología:** Se trata de una revisión integrativa de la literatura, con el objetivo de recopilar y sintetizar

resultados de investigaciones sobre el tema. Para la selección de estudios, se realizaron búsquedas en las bases de datos PubMed (North American Biomedical Literature, creada por la Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU.), Web of Science y Scopus, de enero a marzo de 2022. Los descriptores utilizados fueron: (COVID-19) O (SARS-CoV-2) Y (INFARTO DE MIOCARDIO) Y (TROMBOSIS CORONARIA). La muestra final estuvo constituida por 08 artículos analizados. Resultados: Los principales factores que se asocian a la ocurrencia de IAM en pacientes positivos para COVID-19 son: la edad avanzada de los individuos, pacientes con altas comorbilidades y ser del sexo masculino. Las alteraciones más comunes en las pruebas clínicas y de laboratorio son la elevación del segmento ST en el electrocardiograma, aumento de los niveles de troponina, dímero D y proteína C reactiva sérica. La asociación entre estos factores representa una mayor gravedad de estos pacientes con una mayor tasa de mortalidad. Conclusión: El conocimiento de la información sobre las características basales de los casos asociados a infarto agudo de miocardio (IAM) a pacientes con COVID-19 contribuye a organizar el manejo de estos pacientes en los sistemas hospitalarios a través de la institución de protocolos apropiados para diagnóstico rápido, tamizaje y aislamiento. Y también para minimizar la exposición del equipo de salud.

**Palabras clave:** COVID-19; SARS-CoV-2; Infarto de miocardio; Trombosis coronaria.

## 1. Introdução

A infecção por COVID-19 é causada pela síndrome respiratória aguda grave coronavírus-2 (SARS-CoV-2), teve seus primeiros casos identificados em Wuhan, na China, em dezembro de 2019. A doença se disseminou rapidamente pelo mundo e atingiu proporções pandêmicas, se apresentando como um dos maiores desafios sanitários em escala global neste momento (OMS, 2021). Pode se apresentar através de um quadro clínico que varia de infecções assintomáticas a quadros graves. Devido a sua alta velocidade de transmissão tem causado um aumento considerável das taxas de morbimortalidade global em populações vulneráveis (Strabelli & Uip, 2020). O Brasil, até então, se configura como o quarto país com maior número de casos e mortes pela doença no mundo, com mais de 29,5 milhões de casos confirmados e 656.798 óbitos (Brasil, 2022).

Embora o COVID-19 perturbe predominantemente o sistema respiratório, há relatos que em suas manifestações mais graves, pode afetar o sistema cardiovascular (Esposito et al., 2021). Dentre os danos cardiovasculares está à síndrome coronariana aguda (SCA), com destaque para o Infarto agudo do miocárdio (IAM) problema que tem desempenhado um papel significativo na sobrevida dos pacientes (Levi et al., 2020).

A patogênese subjacente relacionada SCA no COVID-19 até o momento não é totalmente compreendida, são diversos os mecanismos apresentados que demonstram uma forte associação com um estado pró-trombótico, que pode ser impulsionado por tempestade inflamatória sistêmica mediada por citocinas, hipercoagulabilidade, disfunção endotelial, lesão hipóxica devido ao desequilíbrio oferta/demanda de oxigênio, aumento do risco de instabilidade da placa coronariana e formação de trombos que pode precipitar infarto agudo do miocárdio (Choudry et al., 2020; Kelham et al., 2021).

A presença de fatores de risco cardiovasculares são prevalentes entre os pacientes afetados pela COVID-19, particularmente em pacientes hospitalizados, e associados a desfechos desfavoráveis que pode afetar o resultado clínico do paciente e como consequência promover um aumento substancial na mortalidade (Kelham et al., 2021).

Esse novo contexto sanitário, coloca o sistema de saúde mundial sob grande tensão, com aumento da sobrecarga devido aos recursos substanciais e ao potencial suporte de terapia intensiva necessária para esses pacientes (Guimarães et al., 2020). Portanto, uma compreensão de como o COVID-19 pode interferir no sistema cardiovascular é importante tanto para profissionais da saúde quanto para pesquisadores, visto que há informações limitadas sobre as características clínicas específicas e fatores associados aos pacientes com doença por SARS-CoV-2 (COVID-19) que apresentam infarto do miocárdio (Montero-cabezas et al., 2021).

Para tanto, inquéritos populacionais geram informações epidemiológicas pertinentes que podem auxiliar na implementação de estratégias para tratamento do IAM associado ao COVID-19 com a criação de rotas e fluxos voltados para dar atenção a esse paciente, o que possibilita menores ocorrências de complicações como arritmias ventriculares, redução do tamanho do dano miocárdico e maior preservação da função ventricular, além de menores incidências de reinfarto (Esposito et al., 2021).

Diante desse contexto, estudar os fatores de risco associados ao IAM e COVID-19 concomitantes constitui etapa fundamental para avaliar o impacto real destes nos desfechos destas doenças na população. Portanto, o objetivo do estudo foi descrever os fatores associados ao desenvolvimento de IAM em pacientes com COVID -19.

## 2. Metodologia

Este estudo fundamentou-se no método de revisão integrativa de literatura, uma vez que é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões e possibilita a síntese e análise do conhecimento científico já produzido sobre o tema investigado (Brizola, 2016; Mendes et al., 2008; Whitemore, & Knafelz, 2005).

Na construção desta pesquisa foram utilizadas as seis etapas da revisão integrativa, sendo estas: (1) delineamento da pergunta norteadora, (2) determinação dos critérios de inclusão e exclusão e busca na literatura, (3) extração dos dados analisados dos estudos incluídos, (4) avaliação dos estudos selecionados, (5) interpretação dos resultados e (6) apresentação da revisão integrativa (Mendes et al., 2019; Brizola, 2016; Souza et al., 2010). Para construção da pergunta norteadora da pesquisa utilizou-se da estratégia PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) que auxilia o processo de busca eficiente e rigorosa da literatura (Santos et al., 2007), sendo determinados as palavras chaves (P) “COVID-19” ou “SARS-CoV-2”, (I) “Infarto do miocárdio”, (C) não se aplica a este estudo, (O) “fatores associados”. Dessa forma, a questão norteadora foi definida como “Quais os fatores associados ao desenvolvimento de IAM em pacientes com COVID-19?”. Essa estratégia possibilita ao pesquisador a busca da melhor evidência científica disponível, de modo simples e acurado.

Os critérios de inclusão foram: artigos originais, acesso livre que abordem temáticas direcionadas a relação da COVID-19 e Infarto Agudo do Miocárdio, com recorte temporal entre os anos de 2020 e 2022. Como critérios de exclusão, foram estabelecidos: trabalhos em formato de dissertação, tese, monografia, livro ou capítulo de livro, editorial, protocolo de pesquisa, nota prévia, artigos reflexivos, revisão da literatura integrativa ou sistemática ou editoriais de jornais sem caráter científico e, ainda, artigos que não responderam a pergunta condutora (Galvão et al., 2015). Destaca-se que os artigos duplicados foram contabilizados apenas uma vez.

Foram selecionados descritores presentes nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e seus equivalentes no idioma inglês no Medical Subject Headings (MeSH). Os descritores foram combinados por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR” na seguinte estratégia de busca: “(COVID-19) OR (SARS-CoV-2) AND (MYOCARDIAL INFARCTION)”;

“(COVID-19) OR (SARS-CoV-2) AND (CORONARY THROMBOSIS)”;

“(MYOCARDIAL INFARCTION) AND (CORONARY THROMBOSIS)”;

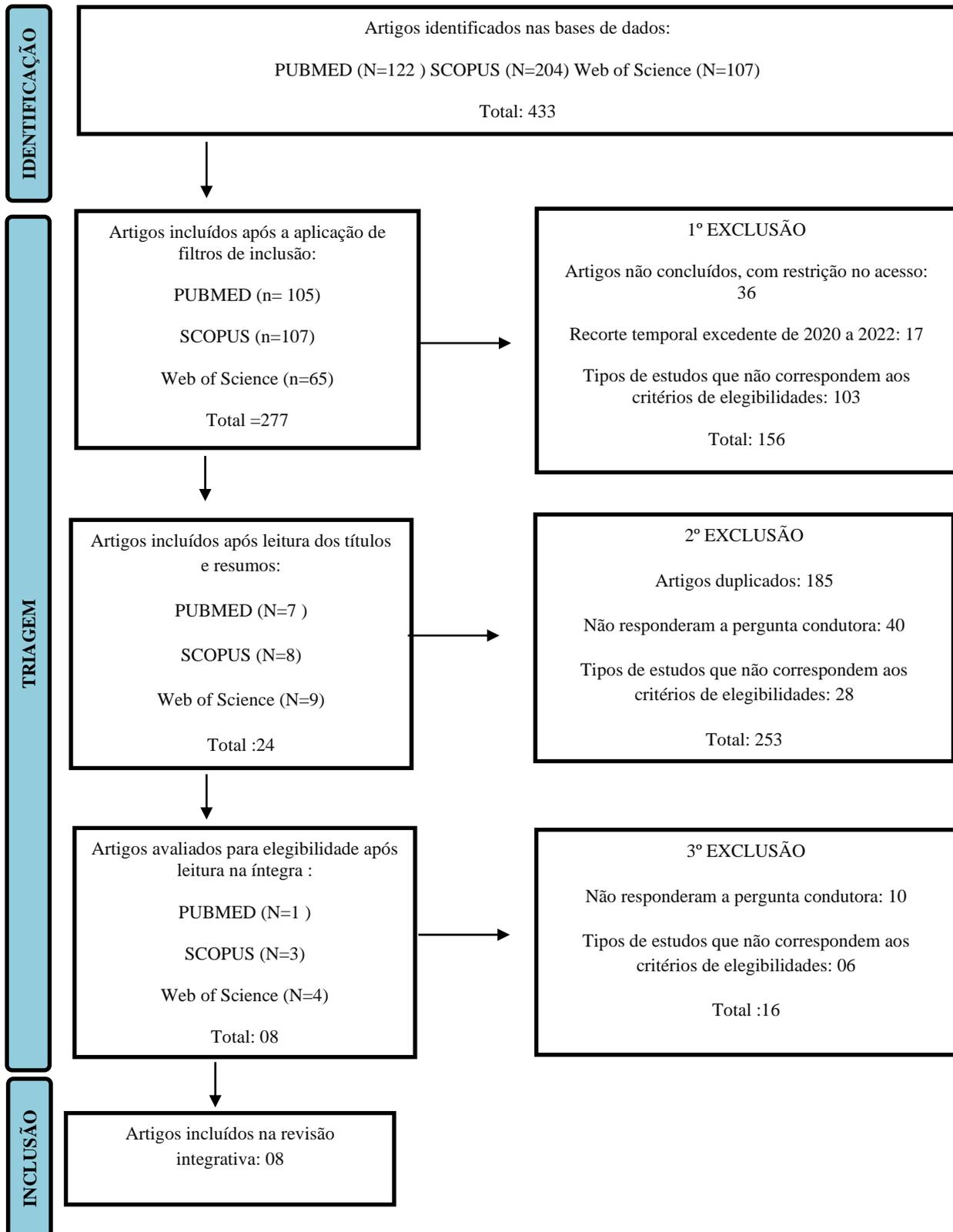
“(COVID-19) OR (SARS-CoV-2) AND (MYOCARDIAL INFARCTION) AND (CORONARY THROMBOSIS)”.

A coleta de dados aconteceu no mês de fevereiro de 2022, nas bases de dados da Literatura: PubMed (Literatura Biomédica norte-americana, criado pela US National Library of Medicine), Web of Science e Scopus. As bases de dados foram escolhidas pela sua grande abrangência de estudos. Em virtude das características específicas de cada base de dados, as estratégias utilizadas para localizar os artigos foram adaptadas para cada uma, tendo como eixo a pergunta norteadora e os critérios de inclusão e exclusão, previamente estabelecidos para manter a coerência na busca dos artigos.

Para a extração de duplicatas e triagem do artigo foi utilizado o administrador de referências chamado Rayyan: intelligence e systematic review. O software Rayyan que auxilia na síntese dos projetos selecionados, servindo como meio facilitador do conhecimento e de verificação e controle das qualidades dos artigos pesquisados (Ouzzani et al., 2016). Diante disso, com a colaboração de dois pesquisadores independentes foi realizada uma triagem duplo cego utilizando o software Rayyan a fim de atenuar o viés da busca bibliográfica.

Um fluxograma foi construído com base nas recomendações do grupo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) ilustrando o processo de escolha e seleção dos artigos disposto na Figura 1 viabilizando a qualidade metodológica do estudo (Moher et al., 2009; Galvão et al., 2015; Page, et. al, 2021).

**Figura 1.** Fluxograma dos artigos analisados (n=8) com base nos critérios Prisma. Recife - PE, Brasil, 2022.



Fonte: Critérios Prisma (2021).

Na seleção das informações dos estudos analisados foi construído um instrumento para coleta e registro dos dados, sendo considerados os itens: identificação do artigo, o ano de publicação, período de coleta, local do estudo, rigor e características metodológicas, a amostra do estudo, objetivo, principais resultados e conclusão.

A avaliação dos estudos quanto ao Nível de Evidência (NE) guiou-se pelas determinações da Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), a qual envolve: (I) evidências resultantes de meta-análise e revisão sistemática; (II) evidências obtidas em ensaios clínicos com randomização; (III) evidências obtidas em ensaios clínicos sem randomização; (IV) evidências de estudos de coorte e caso-controle; (V) evidências oriundas de revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos; (VI) evidências baseadas em estudos descritivos e qualitativos (Galvão, 2006; Souza et al., 2010).

A apresentação da revisão foi realizada através de uma tabela, incluindo: autoria, período de coleta, local de estudo, delineamento e nível de evidência da pesquisa e outra tabela com título, objetivo, síntese dos resultados e conclusão. Os estudos selecionados foram representados com a letra “E” e a numeração disposta em ordem nos quadros 1 e 2 no resultado, (exemplo: E1-artigo 1, E2-artigo 2, E3-artigo 3, e desse modo ordenadamente).

## **2.1 Aspectos éticos**

Estudos que empregam a metodologia de revisão integrativa da literatura referem-se à análise de estudos publicados e por isso não necessita de coleta de dados com seres humanos, logo não exigem consentimento informado ou aprovação por um conselho de revisão ética. A revisão integrativa permite a reunião de uma amostra ampla com propostas múltiplas possibilitando a prática clínica baseada em evidência por produzir um panorama consistente de um determinado tema ou questão (Mendes et al., 2008; Souza et al., 2010).

A condução deste tipo de revisão de forma sistemática e ordenada atenua vieses e erros, dá suporte à aplicabilidade dos resultados da investigação em campo e fundamenta a tomada de decisão (Mendes et al., 2008; Souza et al., 2010). Dessa forma, os pesquisadores asseguram que todos os preceitos éticos para garantir a autenticidade e integridade da pesquisa serão respeitados, desse modo, faz-se necessário zelar pela legitimidade das informações. Diante disso, todos os trabalhos utilizados para confecção desse artigo foram citados.

## **3. Resultados**

Foram selecionados 08 artigos que compuseram a amostra desta revisão, todos estavam disponíveis no idioma inglês, publicados entre os anos de 2020 a 2021, a maioria das coletas de dados iniciou entre os meses de fevereiro a março de 2020, fator que pode estar relacionado ao período inicial da doença e pela necessidade de estudos referente ao tema. Quanto aos países de origem, foram identificados sete países, dos quais seis estão localizados no continente europeu, sendo o continente com mais publicações nesta revisão e as abordagens metodológicas desenvolvidas nos estudos foram estudos de coorte, com nível de evidência quatro, conforme Tabela 1.

**Tabela 1:** Caracterização dos estudos selecionados conforme autores, período de coleta, local de estudo, delineamento metodológico, tipo de estudo e nível de Evidência.

Nº de identificação	Autor(es)	Período de coleta	País de estudo	Delineamento metodológico/tipo de estudo e Nível de Evidência
E1	Fizzah A., et al.	1º de março de 2020 e 20 de maio de 2020	Inglaterra	Estudo coorte de centro único Nível de Evidência: IV
E2	Hamadeh., et al.	1º de fevereiro de 2020 a 15 de abril de 2020	Itália, Lituânia, Espanha e Iraque.	Estudo coorte retrospectivo Nível de Evidência: IV
E3	Salinas., et al.	1º de março de 2020 a 30 de abril de 2020.	Espanha	Estudo Coorte prospectivo multicêntrico. Nível de Evidência: IV
E4	Montero-Cabezas., et al.	15 de fevereiro de 2020 e 30 de abril de 2020	(Espanha e Holanda)	Estudo de Coorte retrospectivo Nível de Evidência: IV
E5	Matsushita, K., et al.	1º de março e 20 de abril de 2020	França	Estudo coorte em um único centro. Nível de Evidência: IV
E6	Kite., et al.	De 1º de março de 2020 a 31 de julho de 2020	Inglaterra	Estudo coorte prospectivo multicêntrico Nível de Evidência: IV
E7	Alaarag, A., Hassan, T., Samir, S., & Naseem, M.	De março de 2020 a junho de 2020.	Egito	Estudo coorte retrospectivo de centro único. Nível de Evidência: IV
E8	Kiris, T., et al.	11 de março a 15 de maio de 2020	Turquia	Estudo transversal e multicêntrico. Nível de Evidência: IV

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na Tabela 2 são apresentados os títulos, objetivos e síntese dos oito artigos elegíveis, e por fim, a conclusão e desfechos.

**Tabela 2:** Descrição dos estudos incluídos na Revisão integrativa, conforme títulos, objetivos dos estudos, síntese dos resultados, conclusão e desfechos.

Nº de identificação	Títulos	Objetivos	Síntese dos Resultados	Conclusão e desfechos
E1	High Thrombus Burden in Patients With COVID-19 Presenting With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction.	O objetivo deste estudo foi descrever as características demográficas, angiográficas e processuais juntamente com os resultados clínicos de casos consecutivos de pacientes positivos para COVID-19 com IAMCSST em comparação com pacientes negativos para COVID-19.	A população do estudo consistiu em 115 pacientes consecutivos com IAMCSST, dos quais 39 (33,9%) foram diagnosticados com infecção concomitante por COVID-19. O perfil clínico foi idade mediana de 62 anos, 78% eram do sexo masculino e 48,7% eram de grupos étnicos negros, asiáticos ou minoritários. Pacientes com IAMCSST e infecção concomitante por COVID-19 apresentaram níveis mais altos de troponina T e contagem de linfócitos mais baixa, mas D- dímero e proteína C reativa elevada. Além disso, eram mais propensos do que pacientes não COVID-19 a serem diabéticos, hipertensos, hiperlipidêmicos. Também, houve uma maior incidência de parada cardíaca em pacientes positivos para COVID-19 em comparação com o grupo não COVID-19. Esse grupo apresentou uma internação mais longa e taxas mais altas de internação em terapia intensiva.	Os pacientes com IAMCSST que testam positivo para COVID-19 têm uma carga de trombo maior do que aqueles sem COVID-19.
E2	Characteristics and Outcomes in Patients Presenting With COVID-19 and ST-Segment Elevation Myocardial Infarction.	O objetivo do estudo foi descrever as características basais e comorbidades, apresentando exames laboratoriais, evolução clínica, estratégias de revascularização e resultados de pacientes admitidos com doença de COVID-19 e IAMCSST.	Um total de 78 pacientes foram incluídos neste estudo, 49 (63%) dos quais eram homens, com idade média de 68 [60, 74] anos e alta carga de comorbidade. As comorbidades mais comuns foram dislipidemia, hipertensão, tabagismo e diabetes mellitus. Durante a internação, 8 (10%) desenvolveram síndrome do desconforto respiratório agudo e 14 (18%) necessitaram de ventilação mecânica. Nos pacientes tratados inicialmente com terapia fibrinolítica o pico mediano da troponina foi de 83 [58, 98] ng/ml. Dois (14%) pacientes tiveram AVC hemorrágico, 11 (79%) necessitaram de ressuscitação cardíaca e 7 (50%) morreram. O tempo médio de permanência foi de 14 [9, 15] dias.	O estudo encontrou uma alta taxa de complicações trombóticas e uma taxa de mortalidade muito alta.
E3	Clinical Profile and 30-Day Mortality of Invasively Managed Patients with Suspected Acute Coronary Syndrome During the COVID-19 Outbreak	Analisar o perfil clínico, o impacto da COVID-19 e o prognóstico em 30 dias de pacientes tratados de forma invasiva com síndrome coronariana aguda (SCA) em comparação com uma coorte histórica.	O estudo comparou pacientes com SCA tratados de forma invasiva em 2020 (n= 118) a uma coorte de 2019 (n = 198) com uma amostra total de (n=316). O total de pacientes com COVID-19 positivo correspondeu a (n= 13, 11% da coorte geral de 2020). As características basais dos pacientes com COVID-19 positivo foram mediana de idade 75 (62–77.5) anos, maioria do sexo masculino 11 (84,6%). Quanto às comorbidades hipertensão 8 (66.7%), Dislipidemias 4 (33.33%), Diabetes 2 (16.7%) e fumante (Atual ou ex) 6 (50%). O grupo com COVID-19 positivo apresentou níveis de D- dímero numericamente mais altos (3x) e níveis de troponina numericamente mais baixos (9x) do que os pacientes com negativos para COVID-19, embora não tenha alcançado significância estatística. A permanência hospitalar foi maior em pacientes com COVID-19 positivo (mediana de 14 dias). Na coorte de 2020, a mortalidade hospitalar foi maior em pacientes que positivaram para COVID-19 (23,1%) em comparação com pacientes COVID-19 negativo (2,9%). Aos 30 dias, a mortalidade permaneceu significativamente maior nos pacientes com COVID-19 positivo.	Este estudo encontrou um aumento da mortalidade em 30 dias de pacientes com COVID-19 positivo concomitante a infarto agudo do miocárdio tratados de forma invasiva em comparação com a de pacientes com COVID-19 negativo durante o surto de primavera de 2020 COVID-19. A presença do SARS-CoV-2 foi independentemente associado à maior taxa de mortalidade em 30 dias.
E4	Angiographic and Clinical Profile of Patients With COVID-19 Referred for Coronary Angiography During SARS-CoV-2 Outbreak:	Descrever as características clínicas e angiográficas, relacionadas a cada contexto clínico particular, em uma coorte de pacientes confirmados com COVID-19 encaminhados para	Neste estudo a amostra de pacientes foi de 57 pacientes com COVID-19 confirmado por RT-PCR encaminhados para CAG invasivo. A média de idade foi de 66 ± 15 anos e 47 (82%) pacientes eram do sexo masculino. As comorbidades estavam frequentemente presentes: 18% tinham IM prévio e 29% tinham insuficiência renal e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), Doença coronariana multiarterial foi observada em 26 (46%) pacientes. O supradesnivelamento do segmento ST foi o achado	Os pacientes com infecção confirmada por COVID-19 encaminhados para CAG durante a primeira onda da pandemia de SARS-CoV2 apresentavam principalmente STEMI e eram predominantemente do sexo masculino, muitas vezes com comorbidades. A gravidade

	Results From a Collaborative, European, Multicenter Registry	coronariografia (CAG) invasivo em 9 centros diferentes em 2 países europeus. Além disso, avaliamos a ocorrência de eventos cardíacos adversos maiores (ECAMs) aos 40 dias de seguimento.	eletrocardiográfico mais comum (58%) Em relação aos achados laboratoriais, marcadores de lesão cardíaca (troponina, creatina quinase) e parâmetros inflamatórios elevados (proteína C reativa; ferritina; interleucina 6) foram observadas. Além disso, níveis elevados de D-dímeros e linfopenia estavam presentes. Quanto aos desfechos três (5%) pacientes desenvolveram choque distributivo durante a internação, Oito (14%) pacientes foram admitidos na unidade de terapia intensiva com permanência média de 2 (0-5) dias. O tempo médio de internação de toda a coorte foi de 9,5 (4-17) dias.	do COVID-19 foi em geral não crítica, com 21% dos pacientes assintomáticos no momento do CAG. Lesões coronárias culpadas com alta carga de trombo foram frequentemente identificadas, com taxa de trombose de stent de 7%.
E5	Clinical features of patients with acute coronary syndrome during the COVID-19 pandemic	Investigar a incidência, apresentação clínica e resultados de pacientes com SCA durante a pandemia de COVID-19.	O estudo foi constituído por 106 pacientes com SCA em 2020, do qual, 07 pacientes testaram positivo para COVID-19. As características basais dos pacientes que positaram para COVID-19 foram: Idade 69+_18, sexo Masculino 5(71), Quanto à presença de fatores de risco cardiovasculares Hipertensão 3 (43), Diabetes 3(43), dislipidemia 1(14), fumante atual 2 (29). A incidência de IAMCSST e IAMSST foi semelhante entre pacientes com e sem COVID-19, enquanto o infarto do miocárdio (IM) tipo 2 foi mais frequente em pacientes com COVID-19. Curiosamente, não apenas os níveis de proteína C reativa, mas também os níveis de D-dímero na linha de base foram significativamente maiores em pacientes com COVID-19 do que nos pacientes não COVID-19. Os pacientes com COVID-19 tiveram internação hospitalar mais longa (16 dias vs. 4 dias) e maior incidência de síndrome do desconforto respiratório agudo e tromboembolismo venoso.	Mais estudos são necessários para o estabelecimento de uma via de diagnóstico dedicada para pacientes com SCA com COVID-19, visando minimizar o risco de infecção dos profissionais de saúde.
E6	International Prospective Registry of Acute Coronary Syndromes in Patients With COVID-19	O objetivo deste estudo foi relatar os dados demográficos, achados angiográficos e resultados hospitalares de pacientes com SCA COVID-19 e compará-los com coortes pré-COVID-19.	Neste estudo a idade média da coorte combinada IAMCSS/SSST foi de 64,9 ± 12,9 anos; 75,5% eram homens; 66,2% apresentavam hipertensão, 54,1% hiperlipidemia, 36,2% diabetes mellitus, 20,2% IM prévio, 19,3% história prévia de insuficiência cardíaca e 14,6% doença renal crônica estágio 3 a 5; e 27,1% eram fumantes atuais. Entre os pacientes com COVID-19 e IAMCSST, a mortalidade hospitalar foi de 24,5% naqueles positivos para COVID-19 versus 18,2% naqueles com alto índice de suspeita clínica.	Os pacientes com IAMCSST e COVID-19 positivo apresentaram-se mais tarde e tiveram aumento da mortalidade hospitalar em comparação com uma população de pré-COVID-19. Taxas excessivas e mortalidade por choque cardiogênico foram os principais contribuintes para os piores resultados em pacientes com IAMCSST positivo para COVID-19.
E7	Clinical and angiographic characteristics of patients with STEMI and confirmed diagnosis of COVID-19: an experience of Tanta University Hospital.	Avaliar as características angiográficas e clínicas de pacientes com COVID-19 apresentados por infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST.	Este estudo retrospectivo constituído por 26 pacientes com IAMCSST e diagnóstico confirmado COVID-19 mostrou que pacientes do sexo masculino representaram 69,2%. A idade média foi de 57,37 anos ± 8,75 com variação de 28 a 73 anos. Em relação aos fatores de risco, a incidência de diabetes, hipertensão, tabagismo atual e dislipidemia foi de 38,5%, 42,3% , 50,0%, 38,5%, respectivamente. Pacientes com IAMCSST com COVID-19 tinham marcadores inflamatórios elevados com média de sua PCR (89,69 ± 30,42 mg/dl) e parâmetros laboratoriais aumentados de trombose com D-dímero médio (660,15 ± 360,11 ng/ml). Em 69,2% dos pacientes, IAMCSST foi à primeira apresentação clínica e sintomas sugestivos de COVID-19 desenvolvidos durante a internação; cerca de um terço dos pacientes apresentava DAC não obstrutiva, enquanto os pacientes com oclusão total apresentavam alta carga de trombo. A taxa de mortalidade de nossos pacientes foi de 15,4% .	Concluiu-se que IAMCSST pode ser a apresentação inicial do COVID-19. Uma DAC não obstrutiva foi encontrada em cerca de um terço dos pacientes; por outro lado, em pacientes que tiveram oclusão total de sua artéria culpada, a carga de trombo foi alta. A identificação do mecanismo subjacente responsável pela alta carga de trombo nesses pacientes é importante, pois pode resultar em mudanças em sua estratégia de manejo primário, seja ICP primária, terapia fibrinolítica ou uma estratégia farmacoinvasiva. Além disso, a anticoagulação adjuvante e a terapia antiplaquetária podem precisar ser revisadas.

E8	Impact of COVID-19 outbreak on patients with ST-segment elevation Myocardial Infarction (STEMI) in Turkey:	Objetivo foi investigar tanto o impacto da COVID-19 Pandemia no supradesnivelamento do segmento STmiocárdio Infarte(S TEMI) e características demográficas, angiográficas, processuais e resultados clínicos hospitalares de pacientes comCOVID-19S TEMI positivo na Turquia.	A população do estudo incluiu 1.788 pacientes, na faixa etária entre 18 e 90 anos, diagnosticados com IAMCSST em 15 centros na Turquia. Os pacientes foram divididos em dois grupos: era COVID-19 (11 de março a 15 de maio de 2020; n = 733) ou grupo pré-era COVID-19 (11 de março a 15 de maio de 2019; n = 1055). Além disso, os pacientes na era COVID-19 foram agrupados como positivos para COVID-19 (n = 65) ou negativos (n = 668). Comparado com não COVID-19, o grupo COVID-19 era mais velho (66,8 ± 12,0 vs. 60,0 ± 12,3). Não houve diferenças significativas entre os grupos em relação ao histórico de diabetes mellitus, hipertensão, doença arterial coronariana e fibrilação atrial. Pacientes com COVID-19 apresentaram níveis mais altos de PCR, leucócitos e troponina. Pacientes com COVID-19 e supradesnivelamento do segmento ST apresentaram maior mortalidade hospitalar (28% vs. 6%, ) e choque cardiogênico (20% vs. 7%,) em comparação com aqueles sem COVID-19 e alta grau de trombo.	Este estudo detectou taxas de hospitalização com IAMCSST significativamente mais baixas e atraso significativo na duração do início dos sintomas até o primeiro contato médico no contexto da Turquia durante o surto de COVID-19. Além disso, alto grau de trombo e mortalidade foram mais comuns em COVID-19 pacientes com IAMCSST.
----	--	---	--	---

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

#### 4. Discussão

Os resultados do presente estudo apontaram os principais fatores que estão associados à ocorrência de IAM em pacientes positivos para COVID-19, são eles: a idade avançada dos indivíduos, pacientes com alta comorbidades e ser do sexo masculino (Choudry et al., 2020; Hamadeh et al., 2020; Salinas et al., 2021; Alaarag et a., 2020; Jalali et al., 2021; Kite et al., 2021; Matsushita et al., 2021). Nas alterações de exames clínicos e laboratoriais os mais comuns são a elevação do segmento ST no eletrocardiograma, aumento dos níveis de troponina, do D-dímero e da proteína C reativa sérica. A associação entre esses fatores representa uma maior gravidade desse pacientes com maior taxa de mortalidade (Hamadeh et al., 2020; Alaarag et al., 2020; Jalali et al., 2021; Kite et al., 2021; Choudry et al., 2020).

Diante do exposto os resultados relevantes foram estratificados em três categorias, são elas: perfil clínico, alterações de exames clínicos e laboratoriais e desfechos clínicos.

##### 4.1 Perfil Clínico

Nesta revisão, observou-se na maioria dos estudos clínicos analisados a presença de um público compostos por indivíduos de faixa etária avançada acima de 65 anos e com comorbidades (Matsushita et al., 2021; Choudry et al., 2020; Hamadeh et al., 2020; Salinas et al., 2021; Alaarag et al., 2020; Jalali et al., 2021; Kite et al., 2021; Alaarag et al., 2020). O envelhecimento é um fator que aumenta a vulnerabilidade do indivíduo para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, uma vez que o aumento na idade acarreta naturalmente em um maior período de exposição a fatores de risco (Galvão & Rodrigues, 2021). Verificou-se a associação entre idade avançada e ocorrência de IAM em pacientes infectados por COVID-19 em diversos estudos clínicos (Choudry et al., 2020; Hamadeh et al., 2020; Salinas et al., 2021; Alaarag et al., 2020; Jalali et al., 2021; Kite et al., 2021; Kiris et al., 2020; Matsushita et al., 2021). Nesse contexto, as associações encontradas evidenciam a necessidade de um planejamento específico para a atenção às parcelas mais envelhecidas da população.

No Brasil, um estudo realizado no Rio Grande do Norte, região nordeste, em 2021, teve como objetivo realizar uma análise de sobrevivência de indivíduos diagnosticados com COVID-19 identificados pelos sistemas de informação em saúde, analisando os fatores associados ao maior risco de ocorrência de óbitos. Este estudo corrobora com resultados anteriores sobre a relação entre o pacientes de idades mais avançada e o desenvolvimento de COVID-19, além disso, demonstra que esses pacientes apresentam mais complicações e está mais suscetível a ocorrência de óbito (Galvão & Rodrigues, 2021).

Ser do sexo masculino foi outro fator marcante nos estudos analisados, em um contexto histórico a sociedade vê o homem como um ser forte e invulnerável, isso contribui para que o sexo masculino procure menos os serviços de saúde ou quando o buscam já se encontram em condições mais graves da doença, soma-se a isso, a dificuldade de acesso aos serviços e a falta de unidades especificamente voltadas para a saúde do homem em horários compatíveis (Choudry et al., 2020; Hamadeh et al., 2020; Salinas et al., 2021; Alaarag et al., 2020; Jalali et al., 2021; Kite et al., 2021; Kiris et al., 2020; Matsushita et al., 2021). Ratificando o resultado encontrado uma revisão sistemática com metanálise de 09 estudos apontou em seus resultados que o sexo masculino teve uma porcentagem maior na distribuição de gênero dos pacientes com COVID-19 que correspondeu a 60% de sua amostra (Li L-Q et al., 2020).

A incidência de comorbidades é outro achado fortemente presente nos estudos clínicos, condições que apresentaram associação com maior efeito para agravamento da doença, propensão a necessitar de cuidados intensivos e aumento na taxa de letalidade nos pacientes. A alta taxa de mortalidade está relacionada a mais de uma condição subjacente, ou seja, mortes envolvendo diabetes e parada respiratória ou complicações cardiovasculares e parada respiratória (Choudry et al., 2020; Hamadeh et al., 2020; Salinas et al., 2021; Alaarag et al., 2020; Jalali et al., 2021; Kite et al., 2021; Kiris et al., 2020; Matsushita et al., 2021). Deve-se atentar que os pacientes com pior evolução são os idosos, onde a prevalência de hipertensão e diabetes são maiores (Strabelli & Rodrigues, 2020).

Ao avaliar a presença de características clínicas dos pacientes com IAMCSST e COVID-19, um estudo demonstrou uma maior propensão de pacientes com infecção concomitante por COVID-19 em relação a pacientes não COVID-19 a serem diabéticos (46% vs. 26%,  $p = 0,038$ ), hipertensos (72% vs. 42%,  $p = 0,003$ ) e hiperlipidêmicos (62% vs. 37%,  $p = 0,038$ ), além disso, a presença dos fatores de riscos cardíacos aumentou a taxa de letalidade nesse grupo (Choudry et al., 2020).

Nesse contexto, o controle e prevenção desses fatores de risco modificáveis como a diabetes, hipertensão e dislipidemias são importantes não só para a melhoria da condição de vida dos indivíduos, mas também para a diminuição da carga de doenças cardiovasculares na população idosa, essa estratégia pode reduzir o risco de mal prognóstico nestes pacientes (Guimarães et al., 2020).

#### **4.2 Alterações exames clínicos e laboratoriais**

No contexto do COVID-19, a realização de eletrocardiograma no atendimento inicial desses pacientes é prática fundamental, pois as anormalidades nesse exame pode ser sinal de gravidade da doença e pressagia a mau prognóstico (Rodriguez-leor et al., 2021).

As alterações eletrocardiográficas, como a presença de supradesnivelamento do segmento ST em duas ou mais derivações contíguas ou presença de Bloqueio de ramo esquerdo (BRE) novo é um dos principais achados que remete a suspeita para IAMCSST, somando-se a sintomatologia e a elevação dos marcadores cardíacos, quando disponível (Esposito et al., 2021). Um estudo aponta que as alterações eletrocardiográficas como IAMCSST pode ser a apresentação clínica inicial do COVID-19, associa esse achado as medidas de isolamento social, a manifestação de sintomas atípicos da infecção e aos pacientes que evitam buscar ajuda hospitalar por medo de contrair o vírus, esses podem ser os fatores que fizeram com que aumentassem a apresentação tardia destes pacientes (Alaarag et al., 2020). Contudo, em outro estudo de coorte com 316 pacientes, quase metade (46,2%) dos pacientes com COVID-19 teve SCA como evento secundário durante a internação, tendo como causas primárias de internações a infecção por COVID-19, que foi significativamente maior do que os 11,4% daqueles com SCA intra-hospitalar e  $CoV-P = 0,001$  (Salinas et al., 2021).

Este mesmo estudo mostrou em seus resultados que um número significativo de pacientes com COVID-19 que apresentaram suspeita de infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST não tinham lesão coronária culpada identificável na angiografia das coronárias, ou seja, tinham maior taxa de SCA intra-hospitalar e menor taxa de lesão culpada

encontrada quando comparado com pacientes com COVID negativo (30,8% versus 61,9%,  $P = 0,032$ ), evento que pode ter sido ocasionado pela ocorrência de IAM tipo 2 (desequilíbrio entre demanda e oferta de oxigênio) condição mais provável no contexto de uma infecção respiratória (taquicardia, febre, hipóxia e alterações do tônus dos vasos) (Salinas et al., 2021). E nos pacientes que possuíam oclusão total das artérias apresentavam taxas aumentadas de trombose multiarterial (Alaarag et al., 2020). Essas observações específicas do COVID-19 e a resposta inflamatória sistêmica grave podem ter sido um gatilho para o evento IAMCSST em muitos casos (Choudry et al., 2020).

Outro achado comum em alguns estudos foi o nível de troponina cardíaca que excederam o limite de referência em pacientes com COVID-19 hospitalizados, condição convencionalmente caracterizada pela ocorrência de lesão cardíaca aguda, que resulta de efeitos diretos e indiretos da infecção por SARS-CoV2 nos cardiomiócitos, e pode predizer a ocorrência de infarto agudo do miocárdio, condição que pode ser multifatorial, incluindo ruptura da placa coronariana e microtrombos, tempestade de citocinas, espasmo coronariano, lesão endotelial e miocardite viral ou cardiomiopatia de estresse (Choudry et al., 2020; Hamadeh et al., 2020; Alaarag et al., 2020; Jalali et al., 2021; Kite et al., 2021; Kiris et al., 2020; Matsushita et al., 2021).

No caso da elevação da Troponina, os mecanismos subjacentes não são totalmente estabelecidos, algumas hipóteses foram levantadas, incluindo estresse cardíaco por insuficiência respiratória e hipoxemia; infecção direta por SARS-CoV2 de células miocárdicas por meio da interação com o receptor da Enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2), que é uma proteína altamente expressa em muitos órgãos e tecido; e alterações indiretas devido à resposta inflamatória sistêmica. A estimativa precoce de biomarcador de dano cardíaco no paciente admitido com manifestações graves auxilia na identificação de possível dano tecidual miocárdico, uma vez que, está intimamente relacionado à gravidade da doença e até mesmo ao prognóstico em pacientes com COVID-19 (Bakhshi et al., 2020). Em um estudo observacional realizado em Wuhan, China, O aumento da troponina cardíaca tem sido forte preditor de desfechos clínicos adversos na COVID-19, incluindo gravidade da doença viral, internação em UTI e mortalidade (Lippi & Favaloro, 2020).

Todos os estudos mostraram consistentemente valores aumentados de D-dímero em pacientes com COVID-19, achado que foi considerado especialmente preditivo da progressão da doença e associado a um prognóstico desfavorável, pelo fato desta doença ser frequentemente acompanhada por coagulação anormal, além disso, os estudos mostraram a associação de marcadores de hipercoagulabilidade e mediadores inflamatórios mais elevados, como demonstrados pela relação entre níveis elevados de proteína C reativa sérica e velocidade de hemossedimentação, quando essa ligação é identificada estar relacionada a fatores de maior comprometimento sistêmico do paciente (Choudry et al., 2020; Hamadeh et al., 2020; Salinas et al., 2021; Alaarag et al., 2020; Jalali et al., 2021; Kite et al., 2021; Kiris et al., 2020; Matsushita et al., 2021).

Notavelmente, a alta carga de trombo coronariano foi relatada nos estudos e associados a níveis plasmáticos de D-dímero mais alto. Sendo a principal hipótese para a incidência de complicações trombóticas potencialmente fatais, da qual faz parte o IAM. Esses dados estão de acordo com uma meta-análise recente, que avaliou 05 estudos, mostrando aumento do D-dímero de acordo com a gravidade da doença (Lippi & Favaloro, 2020). Portanto, o monitoramento de rotina desse marcador parece aconselhável em pacientes com COVID-19, além do estabelecimento de estratégias que reduzam o risco de eventos tromboembólicos, uma vez que, pacientes com IAM e COVID-19 concomitantes representam um cenário clínico distinto por suas características de trombogenicidade aumentada (Levi et al., 2020).

#### **4.3 Desfechos clínicos**

Os estudos que compõem esta revisão apontaram que os pacientes com COVID-2019 com supradesnivelamento do segmento ST tiveram uma internação mais longa e taxas mais altas de internação em Unidades de terapia intensiva em comparação com aqueles sem COVID-19, tendo em vista a maior incidência de complicações respiratórias e cardiovasculares

nestes pacientes, como a síndrome do desconforto respiratório agudo, tromboembolismo venoso, choque cardiogênico e parada cardiorrespiratória, que demandam de uma assistência mais especializada (Jalali et al., 2021; Choudry et al., 2020; Hamadeh et al., 2020; Salinas et al., 2021; Alaarag et al., 2020; Kite et al., 2021; Kiris et al., 2020; Matsushita et al., 2021).

Além disso, a alta taxa de mortalidade dos pacientes com IAM e COVID-19 concomitantes foi relatada na maioria dos estudos. Em um estudo de coorte multicêntrico, realizado na Espanha, verificou-se que a mortalidade hospitalar foi maior em pacientes COVID-19 positivo (23,1%) em comparação com os pacientes de COVID-19 negativo (2,9%). Ao acompanhar os pacientes por um período de 30 dias, a mortalidade permaneceu significativamente maior nos pacientes com COVID-19, 23,1% versus 5,0%, ambos os resultados obtiveram significância na avaliação (Salinas et al., 2021).

Em um estudo de coorte observacional, realizado com objetivo descrever a apresentação clínica, complicações e fatores de risco para mortalidade em pacientes admitidos por IAM durante a pandemia de COVID-19, apontam em seus resultados que a COVID-19 é um preditor independente relacionado à mortalidade hospitalar em pacientes com IAM, além do escore Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE), este escore é empregado na cardiologia para predição de risco de mortalidade em pacientes com SCA, bem estabelecido; uma das possíveis razões para esse resultado seria a forma de manifestação multivariada do covid19, uma vez que, o paciente pode estar assintomático ou apresentar sintomas sugestivos de infecção respiratória, como febre e tosse. Fator que pode retardar o diagnóstico e tratamento do IAM, o que inevitavelmente pioraria os resultados (Solano-lópez et al., 2020).

## 5. Considerações Finais

Nesta revisão, os estudos apresentaram características em comum dos pacientes com IAM e infecção concomitante pelo COVID-19, os pacientes mais velhos, do sexo masculino e com comorbidades, alterações nos achados de eletrocardiograma, elevação dos marcadores de hipercoagulabilidade e marcadores cardíacos devem ser avaliados de forma eficiente e hábil, pois se trata de um subgrupo populacional considerado de mais alto risco de complicações trombóticas e com altas taxas de mortalidade, por isso, precisa ser garantido uma assistência de boa qualidade para um melhor prognóstico do paciente (Kite et al., 2021; Choudry et al., 2020; Hamadeh et al., 2020; Salinas et al., 2021; Alaarag et al., 2020; Jalali et al., 2021; Kiris et al., 2020; Matsushita et al., 2021).

A estratégia de gerenciamento rápido desses pacientes é crucial, no entanto, representam um desafio para os serviços de saúde, por isso, o diagnóstico preciso tem importância clínica para o manejo precoce e para uma utilização eficiente dos recursos de saúde, possibilitando a realização de cuidados cardíacos agudos em tempo oportuno. Neste sentido, ao conhecer a população com maior risco para desenvolver IAM durante a infecção de COVID-19, pode-se implementar estratégias terapêuticas que previnam o agravamento da doença.

O fornecimento de informações quanto ao perfil clínico e epidemiológico dos casos associados IAM aos pacientes com COVID-19 contribui para organizar os sistemas hospitalares para melhor receber estes pacientes através da instituição de protocolos apropriados para diagnóstico rápido, triagem, isolamento e manejo de pacientes com IAM e COVID-19, uma vez que, muitos deles precisariam de cuidados na UTI e/ou cuidados cardíacos agudos.

Sugere-se, portanto, que novos estudos sejam realizados a fim de auxiliar na estratégia de manejo destes pacientes, com estabelecimento de fluxos e protocolos efetivos que contribuam para uma assistência mais segura, minimizando a exposição da equipe de saúde e otimizando o tempo de atendimento para esses indivíduos.

## Referências

- Alaarag, A., Hassan, T., Samir, S., & Naseem, M. (2020). Clinical and angiographic characteristics of patients with STEMI and confirmed diagnosis of COVID-19: an experience of Tanta University Hospital. *The Egyptian Heart Journal*, 72(10), 1-6. <https://doi.org/10.1186/s43044-020-00103-y>
- Bakhshi, H., Donthi, N., Ekanem, E., & Batchelor, W. (2020). The clinical spectrum of myocardial injury associated with COVID-19 infection. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*, 10(6), 521-522. <https://doi.org/10.1080/20009666.2020.1809910>
- Brasil. (2022). Sistema de informações de mortalidade. Óbitos por residência por ano do óbito segundo capítulo CID-10. Dados preliminares de mortalidade 2022. *Datasus*. <http://www.datasus.gov.br>
- Brizola, J., & FANTIN, N. (2016). Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. *Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA*, 3(2). <https://doi.org/10.30681/relva.v3i2.1738>
- Choudry, F. A., Hamshere, S.M., Rathod, K.S., & Jones, D. A. (2020). High thrombus burden in patients with COVID-19 presenting with ST-segment elevation myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology*, 76(10), 1168-1176. <https://doi.org/10.1016/J.JACC.2020.07.022>
- Esposito, L., Cancro, F. P., Silverio, A., & Galasso, G. (2021). COVID-19 and Acute Coronary Syndromes: From Pathophysiology to Clinical Perspectives. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021(13). <https://doi.org/10.1155/2021/4936571>
- Galvão, C. M. (2006). Níveis de evidencia. *Acta Paulista de Enfermagem*, 19(2), 5-5.
- Galvão, M. H., & Rodrigues, R. A., (2021). Fatores associados a maior risco de ocorrência de óbito por COVID-19: análise de sobrevivência com base em casos confirmados. *Revista brasileira de epidemiologia*, 23. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200106>
- Galvão, T. F., Pansani, T. D. S. A., & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e serviços de saúde*, 24(2), 335-342. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>
- Guimarães, R.B., Falcão, B., Costa, R.A., & Sarmiento-Leite, R. (2020). Síndromes coronarianas agudas no contexto atual da pandemia COVID-19. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 114(6), 1067-1071. <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20200358>
- Hamadeh, A., Aldujeli, A., Briedis, K., & McCullough, P. A. (2020). Characteristics and outcomes in patients presenting with COVID-19 and ST-segment elevation myocardial infarction. *The American journal of cardiology*, 131, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2020.06.063>
- Jalali, F., Hatami, F., Saravi, M., & Ziaie, N. (2021). Characteristics and outcomes of hospitalized patients with cardiovascular complications of COVID-19. *Journal of Cardiovascular and Thoracic Research*, 13(4), 355-363. <https://doi.org/10.34172/jcvtr.2021.53>
- Kelham, M., Choudry, F.A., Hamshere, S., & Jones, D.A. (2021). Therapeutic implications of COVID-19 for the interventional cardiologist. *Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics*, 26(3), 203-216. <https://doi.org/10.1177/1074248420982736>
- Kiris, T., Avci, E., Ekin, T., & Ergene, A.O. (2021). Impact of COVID-19 outbreak on patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) in Turkey: results from TURSER study (TURKISH St-segment elevation myocardial infarction registry). *Journal of thrombosis and thrombolysis*, 53(2), 321-334. <https://doi.org/10.1007/s11239-021-02487-3>
- Kite, T. A., Ludman, P. F., Gale, C. P., & International COVID-ACS Registry Investigators. (2021). International prospective registry of acute coronary syndromes in patients with COVID-19. *Journal of the American College of Cardiology*, 77(20), 2466-2476. <https://doi.org/10.1016/J.JACC.2021.03.309>
- Lang, J. P., Wang, X., Moura, F. A., Siddiqi, H. K., Morrow, D. A., & Bohula, E. A. (2020). A current review of COVID-19 for the cardiovascular specialist. *American heart journal*, 226, 29-44. <https://doi.org/10.1016/J.AHJ.2020.04.025>
- Levi, M., Thachil J., Iba T., & Levy JH. (2020). Anormalidades de coagulação e trombose em pacientes com COVID-19. *Lanceta Hematol*. 7, 438-440.
- Li, L. Q., Huang, T., Wang, Y. Q., & Wang, Y. (2020). COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis. *Journal of medical virology*, 92(6), 577-583. <https://doi.org/10.1002/jmv.25757>
- Lippi, G., & Favaloro, E. J. (2020). D-dimer is associated with severity of coronavirus disease 2019: a pooled analysis. *Thrombosis and haemostasis*, 120(05), 876-878. <http://doi.org/10.1055/s-0040-1709650>
- Matsushita, K., Hess, S., Marchandot, B., & Morel, O. (2021). Clinical features of patients with acute coronary syndrome during the COVID-19 pandemic. *Journal of thrombosis and thrombolysis*, 52(1), 95-104. <http://doi.org/10.1007/S11239-020-02340-Z/FIGURES/3>
- Mendes, K. D., Silveira, C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & contexto-enfermagem*, 17, 758-764. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>
- Mendes, K. D., Silveira, C. P., & Galvão, C. M. (2019). Use of the bibliographic reference manager in the selection of primary studies in integrative reviews. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 28. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2017-0204>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement (Chinese edition). *Journal of Chinese Integrative Medicine*, 7(9), 889-896. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>
- Montero-Cabezas, J. M., Córdoba-Soriano, J. G., Díez-Delhoyo, F., & Jurado-Román, A. (2021). Angiographic and clinical profile of patients with COVID-19 referred for coronary angiography during SARS-CoV-2 outbreak: results from a collaborative, european, multicenter registry. *Angiology*, 73(2), 112-119. <https://doi.org/10.1177/00033197211028760>
- Organização Mundial de Saúde. (2021). Coronavirus disease (COVID-19) outbreak. Geneva: *World Health Organization*. <https://www.paho.org/pt/brasil>

- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic reviews*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/S13643-016-0384-4/FIGURES/6>
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., & McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *Bmj*, 372(160). <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Rodríguez-leor, O., Cid-Alvarez, B., de Prado, A. P., & Moreno, R. (2021). In-hospital outcomes of COVID-19 ST-elevation myocardial infarction patients. *EuroIntervention*, 16 (17), 1426-1433. <https://doi.org/10.4244. EIJ-D-20-00935> 33164893.
- Salinas, P., Travieso, A., Vergara-Uzcategui, C., & Fernández-Ortiz, A. (2021). Clinical profile and 30-day mortality of invasively managed patients with suspected acute coronary syndrome during the COVID-19 outbreak. *International Heart Journal*, 62(2) 20-574. <https://doi.org/10.1536/IHJ.20-574>
- Santos, C. M., Pimenta, C. A., & Nobre, M. R. (2007). A estratégia PICO para a construção da questão de pesquisa e a busca de evidências. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 15(3), 508-511. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
- Solano-López, J., Zamorano, J. L., Sanz, A. P., & Sánchez-Recalde, Á. (2020). Risk factors for in-hospital mortality in patients with acute myocardial infarction during the COVID-19 outbreak. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 73(12), 985-993. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2020.07.009>
- Souza, M. T., Silva, M. D., & Carvalho, R. D. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, 8(1) 102-106. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>
- Strabelli, T. M., & Uip, D. E. (2020). COVID-19 e o Coração. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 114(4), 598-600. <https://doi.org/10.36660/abc.20200209>
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). Uma revisão integrativa: uma metodologia atualizada. *J Adv Nurs*, 52(5), 546-53. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>