

**PROGRAMA DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIÊNTÍFICA PIBIC –
IMIP/CNPq – 2021/2022**

**ALTERAÇÕES ECOCARDIOGRÁFICAS NOS PACIENTES COM
COVID-19 EM HOSPITAL DE REFERÊNCIA DA CIDADE DO RECIFE**

**ECHOCARDIOGRAPHIC CHANGES IN PATIENTS WITH COVID-19
IN A REFERENCE HOSPITAL IN THE CITY OF RECIFE**

ALTERAÇÕES ECOCARDIOGRÁFICAS NA COVID-19

RECIFE 2022

RAFAELA MAGALHÃES DE RESENDE – Estudante Candidata

Estudante do 6º período do curso de Medicina da FPS.

Telefone: (81) 98662-1243 E-mail: rafaelamagalhaesres@gmail.com

LARISSA DE OLIVEIRA BELTRÃO – Estudante Colaboradora

Estudante do 6º período do curso de Medicina da FPS.

Telefone: (81) 99976-1185 E-mail: laribeltraoo@gmail.com

PEDRO AGRA CELESTINO – Estudante Colaborador

Estudante do 6º período do curso de Medicina da FPS.

Telefone: (81) 98428-1752 E-mail: pedro_agra_celestino@hotmail.com

MARIA JÚLIA GONÇALVES DE MELLO – Orientadora

Doutora em Medicina Tropical pelo Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Docente pesquisadora da Pós-Graduação do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira – IMIP.

Telefone: (81) 98739-3427. E-mail: mjuliagmello@gmail.com

EVANDRO CABRAL DE BRITO – Orientador

Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade de Pernambuco – UPE.

Especialista em Clínica Médica, segundo outorga pela Associação Médica Brasileira e pela Sociedade Brasileira de Clínica Médica.

Especialista em Cardiologia e Ecocardiografia, outorgado pela Associação Médica Brasileira e Sociedade Brasileira de Cardiologia.

Médico Clínico Geral do IMIP.

Médico Cardiologista do Hospital Agamenon Magalhães - HAM

Tutor do 2º Ano de Medicina da FPS.

Telefone: (81) 99979-1235. E-mail: britoevandro@uol.com.br

Resumo

Fundamento: O ecocardiograma é uma forma acessível de avaliação e estratificação do envolvimento cardíaco em pacientes com COVID-19 e, quando associado às informações clínicas e sociodemográficas dos pacientes, pode indicar o desfecho e facilitar o tratamento adequado. **Objetivo:** analisar os achados ecocardiográficos em pacientes com RT-PCR positivo para COVID-19, relacionando as suas alterações com as variáveis clínicas e sociodemográficas dos pacientes. **Método:** Coorte retrospectiva envolvendo maiores de 18 anos com COVID – 19, sem diagnóstico prévio de miocardite de etiologia viral ou de cardiopatia chagásica e reumática e submetidos ao exame ecocardiográfico no Hospital Agamenon Magalhães (HAM). Foram coletadas variáveis sociodemográficas, clínicas e relacionadas ao exame. Para verificar a existência de associação foram utilizados o teste Qui-quadrado e o teste Exato de Fisher para as variáveis categóricas e o teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov para variáveis quantitativas. A comparação entre os dois grupos foi realizada pelo Teste t Student. **Resultado:** A idade média da amostra foi 66,5 anos, houve uma predominância do sexo masculino (58,2%) e 76,6% da amostra residia na região metropolitana do estado. Fatores de risco para a alteração da FEVE foram: sexo masculino, portadores de comorbidades (câncer, obesidade, tabagismo e hipertensão) e condições clínicas como SRAG e uso de corticoide e ventilação mecânica. **Conclusão:** O ecocardiograma é uma forma acessível de avaliação e estratificação do envolvimento cardíaco em pacientes com COVID - 19 e associado às informações clínicas e sociais do indivíduo pode indicar o desfecho e facilitar o tratamento adequado.

Palavras-chave: COVID-19. Ecocardiografia. Função Ventricular Esquerda. Derrame Pericárdico. Disfunção Ventricular Direita.

Abstract

Foundation: Echocardiography is an accessible way of evaluating and stratifying cardiac involvement in patients with COVID-19 and is associated with the clinical and sociodemographic information of the individual, it can indicate the outcome and facilitate appropriate treatment. **Objective:** to analyze the echocardiographic findings in patients with positive RT-PCR for COVID-19, relating their changes to the clinical and sociodemographic variables of the patients. **Method:** Retrospective cohort involving people over 18 years old with COVID-19 and undergoing echocardiographic examination at Hospital Agamenon Magalhães (HAM). Sociodemographic, clinical, and laboratory variables related to the imaging exam were collected. To verify the existence of the association, the Chi-square test and Fisher's Exact test were used for categorical variables and the Kolmogorov-Smirnov Normality test for quantitative variables. The comparison between the two groups was performed using the Student t-test. **Result:** The mean age of the sample was 66.5 years, there was a predominance of males (58.2%) and 76.6% of the sample lived in the metropolitan region of the state. Risk factors for LVEF alterations were: male gender, patients with comorbidities (cancer, obesity, smoking, and hypertension), and clinical conditions such as SARS and use of corticosteroids and mechanical ventilation. **Conclusion:** Echocardiography is an accessible way of assessing and stratifying cardiac involvement in patients with COVID-19, associated with the individual's clinical and social information, can indicate the outcome and facilitate appropriate treatment.

Key Words: COVID-19. Echocardiography. Ventricular Function, Left. Pericardial Effusion. Ventricular Dysfunction, Right.

Resumo expandido:

Introdução: O exame ecocardiográfico é a técnica de primeira escolha para detecção precoce de lesão miocárdica relacionada a COVID-19 e seu uso intra hospitalar transtorácico é indicado pela Sociedade Americana de Ecocardiografia (ASE) e a Associação Europeia de Imagem Cardiovascular (EACVI). A infecção viral causada por SARS- Cov-2 (síndrome respiratória aguda grave coronavírus-2) tem envolvimento direto com a função cardíaca, em decorrência da infecção ou como agravamento de uma doença cardiovascular prévia. Dessa maneira, é importante identificar o conjunto de características sociais e clínicas que podem influenciar nas alterações dos achados ecocardiográficos na COVID-19 visando contribuir para o conhecimento do acometimento cardiovascular nesta doença tão prevalente na realidade atual.

Método: Estudo tipo coorte retrospectiva realizada no setor de cardiologia do Hospital Agamenon Magalhães no período de junho de 2020 a julho de 2021. A população do estudo envolveu pacientes maiores de 18 anos positivados com COVID -19 e submetidos ao ecocardiograma, sem diagnóstico prévio de miocardite de etiologia viral ou de cardiopatia chagásica e reumática. Foram coletadas variáveis sociodemográficas, clínicas e relacionadas ao ecocardiograma. O desfecho estudado foi a relação entre as alterações ecocardiográficas desses pacientes e as suas variáveis pessoais. Os dados dos formulários foram digitalizados no RedCap® e a análise foi feita por meio teste Qui-quadrado, teste Exato de Fisher e teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov. A comparação entre os dois grupos foi realizada pelo Teste t Student. O projeto foi submetido à Plataforma Brasil e obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do HAM. **Resultados:** um total de 146 pacientes foram avaliados, obtendo uma idade média de 66,5 anos, uma predominância do sexo masculino (58,2%) e 76,6% da amostra residia a uma distância menor que 100 km do hospital. O sexo masculino foi uma variável favorável para a alteração dos valores de referência do ecocardiograma (63,5%), assim portar comorbidades como câncer (60%), obesidade (56,6%), tabagismo (56%) e hipertensão (55,2%). Um grande percentual dos pacientes com condições clínicas como SRAG e uso de corticoide e ventilação mecânica também sofreram alterações do exame, sendo considerados grupos de risco. **Conclusão:** O ecocardiograma é uma forma acessível de avaliação e estratificação do envolvimento cardíaco em pacientes com COVID - 19 e associado às informações clínicas e sociodemográficas do indivíduo pode indicar o desfecho e facilitar o tratamento adequado. Evitando acometimento do coração ou piora de quadro prévio dos pacientes.

Palavras-chave: COVID-19. Ecocardiografia. Função Ventricular Esquerda. Derrame Pericárdico. Disfunção Ventricular Direita.

INTRODUÇÃO

A infecção viral causada por SARS- Cov-2 (síndrome respiratória aguda grave coronavírus-2) denominada doença por coronavírus (COVID-19) apresenta sintomas semelhantes aos da síndrome gripal, podendo evoluir a síndrome respiratória aguda grave (SRAG), apresentando risco de vida. Os sintomas mais graves são prevalentes em indivíduos maiores de 50 anos, tabagistas ou com comorbidades como diabetes, doenças respiratórias ou cardiovasculares ¹⁻⁴.

O receptor do SARS-CoV-2 na célula humana é a enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2), proteína encontrada na superfície das células epiteliais alveolares do pulmão. A ECA2 possui papel fundamental nos sistemas imunológico e cardiovascular, além de um envolvimento direto com a função cardíaca ⁵. Essa enzima também degrada a angiotensina 2 (ECA/AngII), um fator pró-inflamatório nos pulmões. A inibição da ECA 2 pode ser um fator desencadeante de lesão pulmonar e causar inflamação sistêmica pela liberação de citocinas, determinando o aparecimento da SRAG e de disfunção de órgãos, como o coração ^{2,5-7}.

O defeito na regulação do sistema imunológico, o aumento da demanda metabólica e a atividade pró-coagulante são responsáveis pelos riscos aumentados em pessoas com doenças cardiovasculares. A inflamação sistêmica pode desestabilizar as placas vasculares e, junto com o aumento da atividade das citocinas, elevar a demanda cardíaca. Estudos apontam que o vírus pode causar dano direto ao coração, utilizando receptores ECA 2 localizados no tecido cardíaco

^{2,5-8}.

A técnica de primeira escolha para avaliação da função e estrutura miocárdica é a ecocardiografia, pelo seu custo-benefício e alta disponibilidade ⁹. Devido a isso, a Sociedade Americana de Ecocardiografia (ASE) e a Associação Europeia de Imagem Cardiovascular (EACVI) indicam o uso intrahospitalar da ecocardiografia transtorácica, visando a detecção

precoce e assim, evitar possíveis sequelas cardíacas ⁹⁻¹¹. A lesão miocárdica relacionada a COVID-19 ocorre em cerca de 30% dos pacientes internados pela infecção, sendo associada a maior taxa de admissão em unidade de terapia intensiva e mortalidade ^{1,12}.

Na COVID-19, as manifestações cardiovasculares podem ser resultado de um acometimento cardíaco primário, ou seja, em decorrência da infecção, ou como agravamento de uma doença cardiovascular prévia. Pesquisas com pacientes diagnosticados com COVID - 19 demonstraram diferentes achados ecocardiográficos, principalmente derrame pericárdico, diminuição na fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), aumento biatrial e diminuição da excursão sistólica do plano do anel tricúspide (TAPSE). As alterações ecocardiográficas estão diretamente ligadas com as variáveis sociodemográficas e clínicas dos pacientes ^{13,14}.

Dessa maneira, é importante identificar o conjunto de características sociais e clínicas que podem influenciar nas alterações dos achados ecocardiográficos na COVID-19 e, por meio disso, contribuir para o conhecimento do acometimento cardiovascular nesta doença tão prevalente na realidade atual.

MÉTODOS

O delineamento do estudo é uma coorte observacional retrospectivo realizado no serviço de Cardiologia do Hospital Agamenon Magalhães (HAM) no período de junho de 2020 a julho de 2021. O HAM é um hospital exclusivo para o atendimento de pacientes do Sistema Único de Saúde e o setor de cardiologia é um Centro de Referência de Alta Complexidade do Nordeste brasileiro.

A população do estudo envolveu pacientes cardiológicos com RT-PCR para COVID-19 positivo e que realizaram exame ecocardiográfico durante o internamento. Foram incluídos os maiores de 18 anos e excluídos os pacientes com diagnóstico prévio de miocardite de etiologia viral ou de cardiopatia chagásica e reumática.

A partir de um banco de dados laboratoriais do estado de pernambuco (GAL-PE), obteve-se o número de pacientes internados no HAM com RT-PCR positivo no período de estudo, com o número de registro desses pacientes, foi-se obtido o acesso aos prontuários eletrônicos e a seleção daqueles submetidos ao ecocardiograma (figura 1). Com essas informações, foi feita a coleta de dados em um formulário específico elaborado para este estudo.

Foram coletadas variáveis sociodemográficas, indicadas pela idade, gênero e procedência, classificada em região metropolitana ou interior do estado. As variáveis clínicas foram avaliadas pela presença de comorbidades como diabetes, hipertensão arterial sistêmica (HAS), tabagismo atual ou pregresso, obesidade, câncer, doenças auto-imunes, transplante e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Também foram documentados sinais de complicação do quadro de COVID como síndrome respiratória aguda grave (SRAG), uso de corticoide e uso de auxílio ventilatório, podendo ser cateter nasal de O₂ ou intubação orotraqueal. O desfecho estudado foi o óbito, alta ou transferência hospitalar.

As variáveis ecocardiográficas foram a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), o volume de átrio esquerdo e direito, classificado sem alterações, aumento discreto, moderado ou importante, excursão sistólica do plano do anel tricúspide (TAPSE), pressão sistólica da Artéria Pulmonar (PSAP), dimensão do septo interventricular (SIV), parede posterior do ventrículo esquerdo (PPVE), presença de derrame pericárdico.

Os dados dos formulários foram digitalizados no RedCap® e analisados no programa SPSS 13.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*) para Windows e o Excel 365. Todos os testes foram aplicados com 95% de confiança. Os resultados foram calculados levando em consideração respostas válidas, ou seja, não foram contabilizadas as respostas ignoradas. Na análise descritiva as variáveis foram apresentadas em forma de tabelas em valores respectivos de frequência absolutas e relativas. Para verificar a existência de associação foram utilizados o

teste Qui-quadrado e o teste Exato de Fisher para as variáveis categóricas e o teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov para variáveis quantitativas. A comparação entre os dois grupos foi realizada pelo Teste t Student. As variáveis numéricas estão representadas pelas medidas de tendência central e medidas de dispersão. Calculou-se a incidência de cada variável e a densidade de alterações da FEVE de acordo com as variáveis clínicas e sociodemográficas.

Os aspectos éticos estabelecidos pelas legislações e recomendações de ética em pesquisa no país foram respeitados em todos os momentos da pesquisa, preservando a identidade do paciente ou qualquer outro dado que propicie a sua identificação. O estudo foi submetido à Plataforma Brasil e obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do HAM CAAE 44786921.5.0000.5197.

RESULTADOS

Um total de 146 pacientes foram avaliados neste estudo. As características sociodemográficas podem ser visualizadas na tabela 1. A amostra apresentou uma idade média de 66,5 anos, que variou de 18 a 95 anos, e uma predominância do sexo masculino (58,2%). Acerca da procedência dos pacientes, 76,6% da amostra residia na região metropolitana do estado, a uma distância menor que 100 km do hospital.

Ao relacionar o valor da força de ejeção do ventrículo esquerdo dos pacientes e os seus dados sociodemográficos, foi analisado que existiu maior prevalência de FEVE alterada em pessoas do sexo masculino (63,5% dos homens) e não houve diferença significativa acerca da procedência, sendo 55,4% daqueles com distância menor que 100 km e 58,8% daqueles com mais de 100 km de distância. A média da idade dos pacientes com a fração de ejeção alterada foi de 64,6. Observa-se, na tabela 1, que entre as variáveis sociais e demográficas só houve associação estatisticamente significativa entre o sexo e a FEVE.

A presença de comorbidades e a sua associação com a fração de ejeção do ventrículo esquerdo estão representadas na tabela 2. A hipertensão arterial sistêmica foi a comorbidade

mais frequente na amostra avaliada (71,9%) e 55,2% dos hipertensos tiveram alteração de FEVE. A prevalência das demais comorbidades foi menor, sendo a diabetes mellitus presente em 43,8% da amostra, seguida do tabagismo (34,24%), obesidade (15,7%), DPOC (15%) e câncer (3,42). A diminuição da fração de ejeção do ventrículo esquerdo esteve mais prevalente nos pacientes portadores de alguma comorbidades, 60% dos portadores de câncer tiveram alteração deste exame, assim como 56,6% dos obesos, 56% dos tabagistas, 55,2% dos hipertensos, 54,5% dos pacientes com DPOC e 53,1% dos diabéticos. Não houve, no entanto, diferença estatisticamente significativa nas variáveis relacionadas às doenças preexistentes analisadas em relação a FEVE.

Os achados ecocardiográficos do estudo estão representados na tabela 3 e foram categorizados como dentro do padrão de normalidade ou alterados. Os valores anatômicos do septo interventricular (SIV) e da parede posterior do ventrículo esquerdo (PPVE) permaneceram dentro dos valores da normalidade em, respectivamente, 88,8% e 95,2% da amostra. A maioria dos pacientes estava com o valor da pressão sistólica da artéria pulmonar alterado (76,7% da amostra) e sem a presença de derrame pericárdico (76,7%). Quando presente, o derrame pericárdico foi dividido entre mínimo ou pequeno (19,9%) e moderado ou grande (3,4%). A ocorrência de alterações do volume atrial variou de acordo com o lado do coração, sendo menor no átrio direito (63,7% da amostra dentro do padrão de normalidade) e maior no átrio esquerdo, com aumento moderado ou importante em 40,9% dos exames. O aumento da excursão sistólica do plano do anel tricúspide acometeu 59,1% dos pacientes analisados e a fração de ejeção do ventrículo esquerdo 56,2%.

Os sinais de complicação do quadro de COVID foram demonstrados na tabela 4. A ocorrência de síndrome respiratória aguda grave esteve presente em 44,5% da amostra e 45,2% precisaram do uso de suporte ventilatório no momento da internação. Dos pacientes submetidos à ventilação mecânica, 72,7% precisaram ser submetidos à intubação orotraqueal e os demais

fizeram uso de cateter nasal de O₂. A administração de corticoide dentre as medidas terapêuticas se fez presente apenas 32,2% dos casos. Dentre os sinais de mau prognóstico citados, 49,2% dos pacientes com SRAG, 63,8% dos que usaram corticóide e 54,5% dos submetidos à ventilação mecânica complicaram com alteração da FEVE. Metade dos pacientes em uso do cateter nasal de O₂ e 56,2% dos que foram intubados tiveram este exame alterado. O desfecho mais prevalente foi o de alta hospitalar (58,9%), seguido do óbito (39%) e transferência (2,1), dentre os três a alta hospitalar foi o desfecho com maior prevalência de diminuição da fração de ejeção do ventrículo direito (58,1%).

DISCUSSÃO

O estudo analisou as variáveis clínicas e sociodemográficas dos pacientes com RT-PCR positivo para COVID-19, relacionando com os achados ecocardiográficos. O valor de FEVE esteve alterado predominantemente em indivíduos do sexo masculino (63,5), pessoas com câncer (60%), obesidade (56,6%) e tabagistas (56%).

A predominância do sexo masculino da nossa amostra (58,2%) foi um achado evidenciado também em estudo realizado na China com pacientes infectados com coronavírus no ano de 2019 (73%). A idade média dos pacientes do nosso estudo apresentou valores significativamente aumentados (67 anos), quando comparada à mediana de 49 anos do estudo chinês. E a média de idade dos pacientes com FEVE alterados foi ainda menor (64 anos), indo de encontro com uma pesquisa internacional prospectiva envolvendo achados ecocardiográficos de pacientes positivados com COVID - 19 em 2020, que apontava estreita relação entre o avançar da idade e as alterações no exame ¹⁵.

O nosso estudo mostrou como comorbidade mais prevalente a hipertensão arterial sistêmica, presente em 71.9% dos casos, seguida pela diabetes (43.8%) e obesidade (15.8%). Uma revisão de literatura realizada em julho de 2020, envolvendo pacientes com COVID-19 e fatores de risco cardiovascular apontou as mesmas três comorbidades como as mais prevalentes,

sendo HAS 56.6% da amostra, obesidade 41.7% e diabetes 33.8% ¹⁶. A ocorrência de SRAG foi elevada em nosso estudo (49,2% dos pacientes), em comparação aos 29% da amostra do estudo prospectivo chinês previamente citado. Há, ainda em nosso estudo, a presença do tabagismo atual ou pregresso em 34,24% dos pacientes, e DPOC em 15%.

O diagnóstico de SRAG demanda a utilização da ventilação mecânica para a estabilização do paciente, e esse suporte pode desencadear altas pressões expiratórias finais positivas no pulmão, aumento da pressão sistólica da artéria pulmonar e possível aumento do átrio direito, presente em 23,3% da nossa amostra. Essa questão pode tornar o aumento da PSAP um marcador de mau prognóstico da COVID - 19, mas, apesar disto não foram encontrados na literatura estudos que explorem esse achado presente em 80% da nossa amostra ^{14,15}.

A excursão sistólica do plano do anel tricúspide é capaz de determinar a avaliação de risco do paciente, por ser um marcador indireto da função ventricular direita. Um estudo observacional retrospectivo multicêntrico realizado na Itália, com os mesmos critérios de exclusão e inclusão do nosso estudo, identificou que os valores alterados da TAPSE indicam risco cinco vezes maior de óbito durante a internação ¹⁴. Estudo realizado no Hospital Universitário de Tubingen, na Alemanha, apontou diminuição da TAPSE em 17,3% da amostra, alteração presente em 59,1% dos nossos pacientes ¹⁷.

Um estudo retrospectivo realizado em Nova York, aborda a fração de ejeção do ventrículo esquerdo como um parâmetro bem definido na estratificação de risco da COVID-19, por ser uma predisposição para a infecção viral que pode deteriorar de maneira abrupta o estado clínico dos pacientes. O mecanismo de ação da COVID -19 no coração não foi esclarecido totalmente, mas, para além do trato respiratório, pode ser desencadeada uma disfunção ventricular esquerda em casos mais graves ^{14,18}.

O mesmo estudo italiano citado anteriormente apresenta relação estreita entre alteração da FEVE e desfecho fatal. Em nosso estudo, 39% dos indivíduos foram a óbito, com 54,4%

desses apresentando uma FEVE reduzida. O aumento do átrio esquerdo, apesar de ser consequência direta da redução da fração de ejeção do VE, não é muito abordado na literatura atual. Esse aumento atrial se fez presente em 67% da nossa amostra e foi subdividido em aumento discreto (26%) e aumento moderado a importante (41%) ¹⁴.

Nosso estudo ainda aponta uma ocorrência de derrame pericárdico em 23,3% da amostra, sendo a categorização mais prevalente a apresentação mínima. Em uma revisão sistemática americana realizada em fevereiro de 2021, documentou a ocorrência de derrame pericárdico em 42% da amostra, valor significativamente maior do que o nosso, com a maioria sendo considerados leves, semelhantemente à nossa análise ¹⁹.

Ainda que a coleta tenha sido realizada em um serviço de referência de cardiologia, muitos ecocardiogramas realizados não tiveram seus laudos arquivados na íntegra nos prontuários eletrônicos da instituição, impedindo a comparação de parâmetros ecocardiográficos imprescindíveis para a inclusão do paciente. O resultado da nossa análise também teve limitação imposta pelo caráter retrospectivo do estudo, que não permitiu a captação de algumas variáveis ecocardiográficas não registradas e impediu analisar outros dados de interesse.

Esse estudo destaca-se por ser um dos primeiros estudos brasileiros a abordar as alterações ecocardiográficas nos pacientes acometidos pela COVID -19, correlacionado com variáveis clínicas, como a presença de comorbidades, gravidade da doença e desfecho clínico. Fazendo parte de uma linha de pesquisa inovadora sobre as novas descobertas clínicas e radiológicas do COVID - 19, esse estudo aborda questões pouco presentes na literatura, como as alterações da TAPSE e PSAP.

CONCLUSÃO

O ecocardiograma consiste em uma forma acessível de avaliação e estratificação do envolvimento cardíaco em pacientes com COVID - 19, permitindo uma identificação precoce do acometimento ao coração e um tratamento mais específico.

Apesar da contínua evolução das pesquisas sobre efeitos da COVID - 19 no sistema cardiovascular, os estudos sobre o tema ainda têm um conhecimento limitado. Nosso estudo busca consolidar conceitos em aberto acerca da evolução do quadro clínico da SARS-CoV-2, buscando a apresentação de um padrão claro de acometimento na ecocardiografia e assim anteceder de forma estruturada futuros episódios da doença na população. Se faz necessário, ainda, a continuidade de pesquisas na área, a fim de consolidar os achados ecocardiográficos mais prevalentes e o mecanismo de lesão cardíaca na infecção por COVID - 19 em maior número amostral e estatístico em diferentes realidades ao redor do mundo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Concepção e desenho da pesquisa: Brito E, Mello M; Obtenção de dados e Redação do manuscrito: Beltrão L, Resende R, Agra P; Análise e interpretação dos dados: Mello M, Resende R, Brito E, Beltrão L, Agra P; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Brito E, Mello M

POTENCIAL CONFLITO DE INTERESSE

Não há conflito com o presente estudo.

FONTES DE FINANCIAMENTO

O presente estudo foi financiado pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em parceria com o Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (PIBIC-CNPq/IMIP 2021-2022)

VINCULAÇÃO ACADÊMICA

Esse estudo faz parte do trabalho de conclusão do curso de medicina dos autores Resende R, Beltrão L e Agra P.

ANEXOS

Figura 1. Fluxograma da coleta de dados

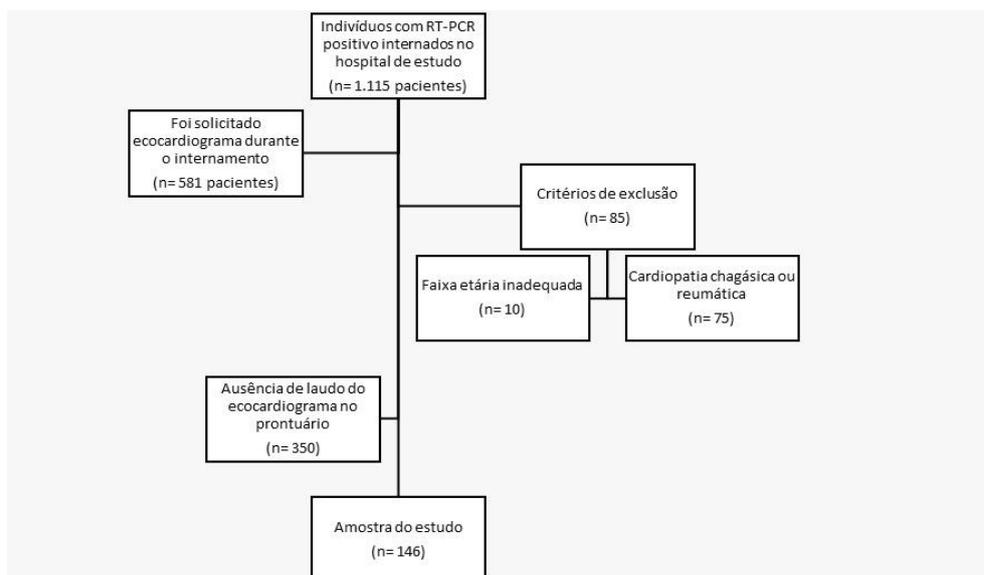


Tabela 1 – Distribuição e análise das características sociodemográficas e clínicas da coorte de 146 pacientes com COVID – 19 submetidos ao ecocardiograma. Setor de cardiologia do HAM¹, junho de 2020 a julho de 2021.

Variáveis	Total n (%)	FEVE		p-valor
		Alterado (<50) n (%)	Normal (≥ 50) n (%)	
Sexo				
Masculino	85 (58,2)	54 (63,5)	31 (36,5)	0,034 *
Feminino	61 (41,8)	28 (45,9)	33 (54,1)	
Procedência				
< 100 km	112 (76,7)	62 (55,4)	50 (44,6)	0,721 *
> 100 km	34 (23,3)	20 (58,8)	14 (41,2)	
Idade	Média ± DP 66,5 ± 13,2	Média ± DP 64,6 ± 13,2	Média ± DP 68,9 ± 13,0	0,052 **

(*) Qui-quadrado (**) t Student

1- Hospital Agamenon Magalhães

Tabela 2 - Distribuição das características clínicas dos pacientes com comorbidades positivados para COVID 19 submetidos ao exame ecocardiográfico. Setor de cardiologia do HAM¹, junho de 2020 a julho de 2021.

Variáveis	Total n (%)	FEVE		p-valor
		Alterado (<50) n (%)	Normal (≥ 50) n (%)	
DM				
Sim	64 (43,8)	34 (53,1)	30 (46,9)	0,513 *
Não	82 (56,2)	48 (58,5)	34 (41,5)	
HAS				
Sim	105 (71,9)	58 (55,2)	47 (44,8)	0,718 *
Não	41 (28,1)	24 (58,5)	17 (41,5)	
Obesidade				
Sim	23 (15,8)	13 (56,5)	10 (43,5)	0,970 *
Não	123 (84,2)	69 (56,1)	54 (43,9)	

Tabagismo				
Sim	50 (34,2)	28 (56,0)	22 (44,0)	0,977 *
Não	96 (65,8)	54 (56,3)	42 (43,8)	
Câncer				
Sim	5 (3,4)	3 (60,0)	2 (40,0)	1,000 **
Não	141 (96,6)	79 (56,0)	62 (44,0)	
DPOC				
Sim	22 (15,1)	12 (54,5)	10 (45,5)	0,868 *
Não	124 (84,9)	70 (56,5)	54 (43,5)	

(*) Qui-quadrado (**) Exato de Fisher

Tabela 3 – Alterações ecocardiográficas nos pacientes com RT-PCR para COVID-19 positivo

Variáveis	n	%
FEVE		
Alterado (<50)	82	56,2
Normal (≥ 50)	64	43,8
TAPSE		
Alterado (> 17)	39	59,1
Normal (≤ 17)	27	40,9
PSAP		
Aumentada (>30)	47	79,7
Normal (≤ 30)	12	20,3
SIV		
Alterado (>12)	14	11,2
Normal (≤ 12)	111	88,8
PPVE		
Alterado (>12)	6	4,8
Normal (≤ 12)	119	95,2
Derrame Pericárdico		
Ausente	112	76,7
Mínimo ou pequeno	29	19,9
Moderado ou grande	5	3,4
Volume AE		
Normal	43	32,6
Aumento discreto	35	26,5
Aumento moderado ou importante	54	40,9
Volume AD		
Normal	63	63,7
Aumento discreto	14	14,1
Aumento moderado ou importante	22	22,2

Tabela 4 – Gravidade e desfecho da COVID-19 em relação a fração de ejeção do ventrículo esquerdo

Variáveis	Total n (%)	FEVE		p-valor
		Alterado (<50) n (%)	Normal (≥ 50) n (%)	
SRAG				
Sim	65 (44,5)	32 (49,2)	33 (50,8)	0,130 *
Não	81 (55,5)	50 (61,7)	31 (38,3)	
Corticoide				
Sim	47 (32,2)	30 (63,8)	17 (36,2)	0,198 *

Não	99 (67,8)	52 (52,5)	47 (47,5)	
VM				
Sim	66 (45,2)	36 (54,5)	30 (45,5)	0,720 *
Não	80 (54,8)	46 (57,5)	34 (42,5)	
Tipo de Ventilação				
Cateter nasal de O2	18 (27,3)	9 (50,0)	9 (50,0)	0,650 *
Intubação orotraqueal (IOT)	48 (72,7)	27 (56,2)	21 (43,8)	
Evolução				
Alta	86 (58,9)	50 (58,1)	36 (41,9)	0,657 **
Óbito	57 (39,0)	31 (54,4)	26 (45,6)	
Transferência	3 (2,1)	1 (33,3)	2 (66,7)	

(*) Qui-quadrado (**) Exato de Fisher

REFERÊNCIAS

1. Akhmerov A, Marbán E. COVID-19 e o coração. *Circ Res.* 2020 [acesso em 01 mai 2022]; 126:1443–1445. Disponível em: ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCRESAHA.120.317055 doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.317055
2. Guzik TJ, Mohiddin SA, Dimarco A, Patel V, Savvatis K, Marelli-Berg FM et al. COVID-19 e o sistema cardiovascular: implicações para a avaliação de risco, diagnóstico e opções de tratamento. *Cardiovasc Res.* 2020 [acesso em 30 abr 2022]; 116: 1666–1687. Disponível em: ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7197627/pdf/cvaa106.pdf doi: 10.1093/cvr/cvaa106
3. Zheng YY, Ma YT, Zhang JY, Xie X. COVID-19 e o sistema cardiovascular. *Nat Rev Cardiol.* 2020 [acesso em 02 mai de 2022]; 17 : 259–260. Disponível em: nature.com/articles/s41569-020-0360-5 doi: 10.1038/s41569-020-0360-5
4. Rod JE, Oviedo-Trespalacios O., Cortes-Ramirez J. Uma breve revisão dos fatores de risco para gravidade covid-19. *Rev. Saude. Pública.* 2020 [acesso em 01 mai 2022]; 54:60. Disponível em: scielo.br/j/rsp/a/9LVMcRP7JBH7JxvvpvTcKSWk/?lang=en doi: 10.11606/s1518-8787.2020054002481.
5. Groß S, Jahn C, Cushman S, Bär C, Thum T. SARS-CoV-2 receptor ACE2- dependente implicações no sistema cardiovascular: da ciência básica às implicações clínicas. *J Mol Cell Cardiol.* 2020 [acesso em 02 mai de 2022]; 144 : 47–53. Disponível em: [https://www.jmcc-online.com/article/S0022-2828\(20\)30121-8/fulltext](https://www.jmcc-online.com/article/S0022-2828(20)30121-8/fulltext) doi: 10.1016/j.yjmcc.2020.04.031.
6. Inciardi RM, Lupi L, Zaccone G, Italia L, Raffo M, Tomasoni D, et al. Envolvimento cardíaco em paciente com doença coronavírus 2019 (COVID-19) *JAMA Cardiol.* 2020 [acesso em 03 mai 2022]; 5 (7): 819-824. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamacardiology/fullarticle/2763843> doi:10.1001/jamacardio.2020.1096
7. Rizzo P, Vieceli Dalla Sega F, Fortini F, Marracino L, Rapezzi C, Ferrari R. COVID-19 no coração e nos pulmões: poderíamos “entalhar” a tempestade inflamatória? *Basic Res Cardiol.* 2020 [acesso em 03 mai 2022]; 115 (3): 31. Disponível em: ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7144545/pdf/395_2020_Article_791.pdf doi: 10.1007/s00395-020-0791-5

8. Long B, Brady WJ, Koyfman A, Gottlieb M. Complicações cardiovasculares em COVID-19. *Am J Emerg Med*. 2020 [acesso em 04 mai 2022]; 38 (7):1504– 1507. Disponível em: [ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7165109/pdf/main.pdf](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7165109/pdf/main.pdf) doi: 10.1016/j.ajem.2020.04.048 0735-6757
9. Popescu BA, Andrade MJ, Badano LP, Fox KF, Flachskampf FA, Lancellotti P, et al. Recomendações da European Association of Echocardiography para treinamento, competência e melhoria da qualidade em ecocardiografia . *Eur J Echocardiogr*. 2009 [acesso em 25 abr 2022]; 10 (8): 893–905. Disponível em: academic.oup.com/ehjcmaging/article/10/8/893/2396872 doi: 10.1093/ejechocard/jep151
10. Kirkpatrick J, Mitchell C, Taub C, Kort S, Hung J, Swaminathan M. ASE sobre a proteção de pacientes e prestadores de serviços de ecocardiografia durante o novo surto de coronavírus de 2019 . *J Am Soc Echocardiogr*. 2020 [acesso em 01 mai 2022]; 33 (6): 648-653. Disponível em: [onlinejase.com/article/S0894-7317\(20\)30209-1/fulltext](https://onlinejase.com/article/S0894-7317(20)30209-1/fulltext) DOI: 10.1016/j.echo.2020.04.001
11. Skulstad H, Cosyns B, Popescu BA, Galderisi M, Salvo GD, Donal E et al. Pandemia COVID - 19 e imagem cardíaca: recomendações da EACVI sobre precauções, indicações, priorização e proteção para pacientes e profissionais de saúde . *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2020 [acesso em 02 mai 2022]; 21 (6): 592–598. Disponível em: academic.oup.com/ehjcmaging/article/21/6/592/5815408 doi: 10.1093/ehjci/jeaa072
12. Bieber S, Kraechan A, Hellmuth JC, Muenchhoff M, Scherer C, Schroeder I, Irlbeck M, et al. Disfunção ventricular esquerda e direita em pacientes com lesão miocárdica associada à COVID-19. *Infection*. 2021 [acesso em: 26 set 2022]; 49(3):491-500. Disponível em: link.springer.com/article/10.1007/s15010-020-01572-8 doi: 10.1007/s15010-020-01572-8.
13. Agricola E, Beneduce A, Esposito A, Ingallina G, Palumbo D, Palmisano A, et al. Imagem multimodal de coração e pulmão na COVID-19. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020 [acesso em: 26 set 2022];13(8):1792-1808. Disponível em: [ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7314453/?report=reader](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7314453/?report=reader) doi: 10.1016/j.jcmg.2020.05.017.
14. Silverio A, Di Maio M, Scudiero F, Russo V, Esposito L, Attena E, et al. Condições clínicas e parâmetros ecocardiográficos associados à mortalidade na COVID-19. *Eur J Clin Invest*. 2021 [acesso em 26 set 2022]; 51(12):e13638. Disponível em: [ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8420215/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8420215/) doi: 10.1111/eci.13638.
15. Carrizales-Sepúlveda EF, Vera-Pineda R, Flores-Ramírez R, Hernández-Guajardo DA, Pérez-Contreras E, Lozano-Ibarra MM, et al. Manifestações Ecocardiográficas na COVID-19: Uma Revisão. *Heart Lung Circ*. 2021 [acesso em 26 set 2022]; 30(8):1117-1129. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1443-9506\(21\)00050-0](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1443-9506(21)00050-0) doi: 10.1016/j.hlc.2021.02.004.
16. AlShahrani I, Hosmani J, Shankar VG, AlShahrani A, Togoo RA, Yassin SM, et al. COVID-19 e sistema cardiovascular - uma revisão abrangente. 2021 [acesso em 26 set 2022];22(2):343-351.Disponível em: impress.com/journal/RCM/22/2/10.31083/j.rcm2202041 doi: 10.31083/j.rcm2202041.
17. Rath D, Petersen-Uribe Á, Avdiu A, Witzel K, Jaeger P, Zdanyte M, et al. Função cardíaca prejudicada está associada à mortalidade em pacientes com infecção aguda por

COVID-19. Clin Res Cardiol. 2020 [acesso em 25 set 2022];109(12):1491-1499. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00392-020-01683-0> doi: 10.1007/s00392-020-01683-0.

18. Sud K, Vogel B, Bohra C, Garg V, Talebi S, Lerakis S, et al. Achados ecocardiográficos em pacientes com COVID-19 com lesão miocárdica significativa. J Am Soc Echocardiogr. 2020 [acesso em 26 set 2022]; 33(8):1054-1055. Disponível em: [linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0894-7317\(20\)30367-9](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0894-7317(20)30367-9) doi: 10.1016/j.echo.2020.05.030.

19. Sawalha K, Abozenah M, Kadado AJ, Battisha A, Al-Akchar M, Salerno C, et al. Revisão sistemática da miocardite relacionada ao COVID-19: insights sobre gerenciamento e resultado. Cardiovasc Revasc Med. 2021 [acesso em 25 set 2022]; 23: 107-113. Disponível em: [sciencedirect.com/science/article/pii/S1553838920304978?via%3DIihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1553838920304978?via%3DIihub) doi: 10.1016/j.carrev.2020.08.028.

NORMAS DE SUBMISSÃO DA REVISTA:

REVISTA A SER SUBMETIDA: ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA
(ISSN 0066-782X eISSN 1678-4170)

ARTIGO ORIGINAL

1- Página de título

- Deve conter o título completo do trabalho (com até 150 caracteres, incluindo espaços) de maneira concisa e descritiva em português.
- Deve conter o título completo em inglês (com até 150 caracteres, incluindo espaços).
- Deve conter o título resumido (com até 50 caracteres, incluindo espaços) para ser utilizado no cabeçalho das demais páginas do artigo.
- Devem ser incluídos de três a cinco descritores (palavras-chave), assim como a respectiva tradução para as *keywords (descriptors)*. As palavras-chave devem ser consultadas nos sites: <http://decs.bvs.br/>, que contém termos em português, espanhol e inglês ou www.nlm.nih.gov/mesh, para termos somente em inglês.
- Deve informar o número de palavras do manuscrito (word-count).

2- Resumo

- Resumo de até 250 palavras.
- Estruturado em cinco seções:
Fundamento (racional para o estudo); Objetivos;
Métodos (breve descrição da metodologia empregada);
Resultados (apenas os principais e mais significativos);
Conclusões (frase(s) sucinta(s) com a interpretação dos dados).
Solicita-se não citar referências no resumo.
- Solicita-se incluir números absolutos dos resultados juntamente com a sua significância estatística comprovada através do valor do p, % e outros métodos de análise. Não serão aceitos dados sem significância estatística devidamente comprovada, por exemplo: “a medida aumentou, diminuiu” etc.).

3- Corpo do artigo:

Deve ser dividido em cinco seções: introdução, métodos, resultados, discussão e conclusões.

Introdução: Sugerimos não ultrapassar 350 palavras.

Faça uma descrição dos fundamentos e do racional do estudo, justificando com base na literatura e destacando a lacuna científica do qual o levou a fazer a investigação e o porquê.

No último parágrafo, dê ênfase aos objetivos do estudo, primários e secundários, baseados na lacuna científica a ser investigada.

Métodos: Descreva detalhadamente como foram selecionados os sujeitos da pesquisa observacional ou experimental (pacientes ou animais de experimentação, incluindo o grupo controle, quando houver), incluindo idade e sexo.

A definição de raças deve ser utilizada quando for possível e deve ser feita com clareza e quando for relevante para o tema explorado.

Identifique os equipamentos e reagentes utilizados (incluindo nome do fabricante, modelo e país de fabricação, quando apropriado) e dê detalhes dos procedimentos e técnicas utilizados de modo a permitir que outros investigadores possam reproduzir os seus dados.

Descreva os métodos empregados em detalhes, informando para que foram usados e suas capacidades e limitações.

Descreva todas as drogas e fármacos utilizados, doses e vias de administração.

Descreva o protocolo utilizado (intervenções, desfechos, métodos de alocação, mascaramento e análise estatística).

Em caso de estudos em seres humanos, indique se o trabalho foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa, se os pacientes assinaram os termos de consentimento livre e esclarecido e se estão em conformidade com o descrito na resolução 466/2012.

Descreva os métodos estatísticos utilizados para obtenção dos resultados e justifique.

Resultados: Exibidos com clareza, devem estar apresentados subdivididos em itens, quando possível, e apoiados em número moderado de gráficos, tabelas, quadros e figuras.

Evitar a redundância ao apresentar os dados, como no corpo do texto e em tabelas.

É de extrema importância que a sua significância estatística seja devidamente comprovada.

Discussão: Relaciona-se diretamente ao tema proposto quando analisado à luz da literatura, salientando aspectos novos e importantes do estudo, suas implicações e limitações. A comparação com artigos previamente publicados no mesmo campo de investigação é um ponto importante, salientando quais são as novidades trazidas pelos resultados do estudo atual e suas implicações clínicas ou translacionais. O último parágrafo deve expressar conclusões ou, se pertinentes, recomendações e implicações clínicas.

Conclusões: Devem responder diretamente aos objetivos propostos no estudo e serem estritamente baseadas nos dados. Conclusões que não encontrem embasamento definitivo nos resultados apresentados no artigo podem levar à não aceitação direta do artigo no processo de revisão. Frases curtas e objetivas devem condensar os principais achados do artigo, baseados nos resultados.

Consulte as informações sobre artigo original de pesquisas clínicas/ensaios clínicos.

4- Agradecimentos

- Devem vir após o texto. Nesta seção, é possível agradecer a todas as fontes de apoio ao projeto de pesquisa, assim como contribuições individuais.
- Cada pessoa citada na seção de agradecimentos deve enviar uma carta autorizando a inclusão do seu nome, uma vez que pode implicar em endosso dos dados e conclusões.
- Não é necessário consentimento por escrito de membros da equipe de trabalho, ou colaboradores externos, desde que o papel de cada um esteja descrito nos agradecimentos.

5- Figuras e Tabelas

- O número de tabelas e figuras indicados para este tipo de artigo pode ser encontrado ao acessar o quadro resumido.
- Tabelas: Numeradas por ordem de aparecimento e adotadas quando necessário à compreensão do trabalho. As tabelas não deverão conter dados previamente informados no texto. Indique os marcadores de rodapé na seguinte ordem: *, †, ‡, §, //, ¶, #, **, ††, etc. As tabelas devem ser editadas em Word ou programa similar.

Orientamos os autores que utilizem os padrões de tabelas e figuras adotados pela ABNT. Conforme normas, a tabela deve ter formatação aberta, ter a sua identificação pelo número e pelo título, que devem vir acima da tabela, a fonte, mesmo que seja o próprio autor, abaixo.

- Figuras: Devem apresentar boa resolução para serem avaliadas pelos revisores. Conforme normas da ABNT, as ilustrações devem apresentar palavra designativa, o número de acordo com a ordem que aparece no texto, e o título acima da imagem. Abaixo, a fonte. As abreviações usadas nas ilustrações devem ser explicitadas nas legendas.

As figuras e ilustrações devem ser anexados em arquivos separados, na área apropriada do sistema, com extensão JPEG, PNG ou TIFF.

- Imagens e vídeos: Os artigos aprovados que contenham exames (exemplo: ecocardiograma e filmes de cinecoronariografia) devem ser enviados através do sistema de submissão de artigos como imagens em movimento no formato MP4.

6- Referências bibliográficas

- A ABC Cardiol adota as Normas de Vancouver – *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journal* (www.icmje.org).

- As referências devem ser citadas numericamente, por ordem de aparecimento no texto, e apresentadas em sobrescrito.

- Se forem citadas mais de duas referências em sequência, apenas a primeira e a última devem ser digitadas, separadas por um traço (Exemplo: 5-8).

- Em caso de citação alternada, todas as referências devem ser digitadas, separadas por vírgula (Exemplo: 12, 19, 23). As abreviações devem ser definidas na primeira aparição no texto.

- As referências devem ser alinhadas à esquerda.

- Comunicações pessoais e dados não publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas apenas mencionados no texto e em nota de rodapé na página em que é mencionado.

- Citar todos os autores da obra se houver seis autores ou menos, ou apenas os seis primeiros seguidos de et al., se houver mais de seis autores.

- As abreviações da revista devem estar em conformidade com o *Index Medicus/Medline* – na publicação *List of Journals Indexed in Index Medicus* ou por meio do site <http://locatorplus.gov/>.

- Só serão aceitas citações de revistas indexadas. Os livros citados deverão possuir registro ISBN (*International Standard Book Number*).

- Resumos apresentados em congressos (*abstracts*) só serão aceitos até dois anos após a apresentação e devem conter na referência o termo “resumo de congresso” ou “*abstract*”.

- O número de referências indicado para cada tipo de artigo pode ser encontrada no quadro resumido.

- Política de valorização: Os editores estimulam a citação de artigos publicados na ABC Cardiol e oriundos da comunidade científica nacional.