



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA EM SAÚDE**

André Willian Machado

**ELETROCARDIOGRAMA E TELEMEDICINA:**  
**UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SEM METANÁLISE**

**Florianópolis**  
**2019**

André Willian Machado

**ELETROCARDIOGRAMA E TELEMEDICINA:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SEM METANÁLISE**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Informática em Saúde.

Orientador: Prof. Jefferson Luiz Brum Marques, PhD.

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Machado, André Willian  
ELETROCARDIOGRAMA E TELEMEDICINA : UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA SEM METANÁLISE / André Willian Machado ;  
orientador, Jefferson Luiz Brum Marques, 2019.  
46 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade  
Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde,  
Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde,  
Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Informática em Saúde. 2. Informática em Saúde. 3.  
Eletrocardiograma. 4. Telemedicina. 5. Telessaúde. I.  
Brum Marques, Jefferson Luiz . II. Universidade Federal de  
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Informática em  
Saúde. III. Título.

André Willian Machado

**ELETROCARDIOGRAMA E TELEMEDICINA:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SEM METANÁLISE**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Informática em Saúde” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde.

Florianópolis, 30 de outubro de 2019.

---

Prof.<sup>a</sup>. Grace T. M. Dal Sasso, Dr.<sup>a</sup>.

Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Jefferson Luiz Brum Marques, Ph.D.

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup>. Gabriela Marcellino de Melo Lanzoni, Dr.<sup>a</sup>.

Membro Efetivo

Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Caetano Decian Lazzari, Dr.

Membro Efetivo

Ao único Deus pela graça da vida e pelas eternas bênçãos,  
fidelidade e misericórdia. Aos meus filhos Felipe e Maitê e à  
minha esposa Nádia.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por assegurar que as circunstâncias da vida atuem na direção do propósito que tem para conosco.

Minha família, na sua mais ampla configuração, por partilhar comigo as alegrias na condução e conclusão deste propósito.

Aos meus colegas de classe por partilharem, nas inúmeras empreitadas que traçamos nestes últimos dois anos, aprendizagens e inspirações.

Aos mestres (mestras) Dr. Jefferson Luiz Brum Marques, Dra. Betina Hörner S. Meirelles, Dra. Ana Graziela Alvarez, Dr. Paulino de Souza, Dra. Gabriela Marcellino de Melo Lanzoni e Dr. Ricardo Felipe Custódio, por dedicarem esforços para oportunizar percursos de aprendizagem tão generosos, éticos e transformadores.

Especialmente às mestras Dra. Grace T M Dal Sasso e Dra Sayonara de Fátima Faria Barbosa, por todos os motivos acima citados e por incentivar os estudantes mestrands, oportunizando condições para a plena consolidação da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde.

Por fim, ao meu orientador Dr. Jefferson Luiz Brum Marques, pelos momentos de instrução e estímulos. Em especial, pela sua permanente cordialidade e ricas contribuições, desde quando nos recebeu em sua primeira aula.

## RESUMO

A telecardiologia permite a interpretação à distância por especialista das gravações eletrocardiográficas via transmissão telefônica. A monitorização constante dos sinais vitais do paciente com doenças cardiovasculares se faz necessária e aumenta as taxas de sobrevivência desse paciente. Essa abordagem possibilita o recebimento de orientação de especialistas e direcionamento a unidades de emergência, podendo salvar vidas. O objetivo deste estudo é: analisar as evidências científicas sobre os resultados das aplicações da telemedicina nos casos de atendimentos a pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio. Metodologia: Trata-se de revisão, sendo realizada a busca por artigos em bases científicas conforme o protocolo PRISMA. Definiu-se como critério de elegibilidade os artigos publicados nas bases PubMed, LILACS e SCIELO, disponíveis nos idiomas português, inglês ou espanhol; publicados entre janeiro de 2009 a setembro de 2019; que continham em seus títulos e/ou resumos os seguintes descritores e/ou palavras-chave: eletrocardiograma e telemedicina. Resultados: A partir do levantamento inicial foram aplicados processos de extração e análise dos dados das pesquisas, com a identificação de possíveis vieses. Um total de 21 (vinte e um) publicações seguiram para a fase de análise sistematizada para avaliar as evidências sobre os impactos das tecnologias nos atendimentos do IAM - Infarto Agudo do Miocárdio. Conclusão: Os achados, demonstraram ganho pelo uso da telemedicina na qualidade de vida nos exames de eletrocardiograma, melhora da sobrevivência dos pacientes com sintomas de dor torácica e IAM nas emergências hospitalares. Assim, outros estudos devem ser realizados procurando por mais dados sobre o uso de telemedicina nos exames de eletrocardiograma.

**Palavras-chave:** Informática em Saúde. Eletrocardiograma. Telemedicina. Telessaúde. Revisão.

## ABSTRACT

Telecardiology allows specialist remote interpretation of electrocardiographic recordings via telephone transmission. Constant monitoring of vital signs of the patient with cardiovascular disease is necessary and increases the survival rates of this patient. This approach makes it possible to receive expert guidance and referral to emergency units and can save lives. The aim of this study is to analyze the scientific evidence on the results of telemedicine applications in cases of care for patients with acute myocardial infarction. Methodology: This is a review, and the search for articles in scientific bases according to the PRISMA protocol. Eligibility criteria were defined as articles published in PubMed, LILACS and SCIELO, available in Portuguese, English or Spanish; published between January 2009 and September 2019; which contained in their titles and / or abstracts the following descriptors and / or keywords: electrocardiogram and telemedicine. Results: From the initial survey were applied extraction processes and analysis of research data, with the identification of possible biases. A total of 21 (twenty-one) publications went to the systematized analysis phase to evaluate the evidence on the impacts of technologies on AMI - acute myocardial infarction care. Conclusion: The findings demonstrated gains in the use of telemedicine on quality of life on electrocardiogram exams, improved survival of patients with chest pain symptoms and AMI in hospital emergencies. Thus, further studies should be performed looking for more data on the use of telemedicine in electrocardiogram examinations.

**Keywords:** Health Informatics. Electrocardiogram. Telemedicine. Telehealth. Review.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de identificação e seleção dos artigos para revisão sistematizada sobre Eletrocardiograma .....	24
---	----

### QUADROS

Quadro 1 – Descritores DeCS utilizados no estudo .....	27
Quadro 2 – Resultado da busca de artigos.....	28

## LISTA DE SIGLAS

CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CFM	Conselho Federal de Medicina
CHD	Doença Cardíaca Coronária
CK-MB	Creatina Quinase, presente principalmente no músculo cardíaco
CONEP	Comitê Nacional de Ética em Pesquisa
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DCV	Doença Cardiovascular
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
ECG	Eletrocardiograma
ECHO	Ecocardiograma
EUA	Estados Unidos da América
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências Da Saúde
MEDLINE	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
RNP	Rede Manual de Acesso Primária
RS	Revisão Sistemática
RUTE	Rede Universitária de Telemedicina
SCA	Síndrome Coronária Aguda
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SC	Santa Catarina
SES	Secretaria de Estado da Saúde
ST	Fase inicial da repolarização ventricular dos ventrículos
STT	Sistema de Telemedicina e Telessaúde
SUS	Sistema Único de Saúde
T	Onda que representa a repolarização dos ventrículos
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
WHO	World Health Organization

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 OBJETIVO GERAL .....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	16
3.1 ASPECTOS ETIOLÓGICOS E EPIDEMIOLÓGICOS DAS DCNT: O CONTEXTO DO IAM .....	16
3.2 A SUSPEITA DO IAM.....	17
3.3 AVALIAÇÃO .....	17
3.4 ACOMPANHAMENTO E PROGNÓSTICO DO IAM .....	19
3.5 TELEMEDICINA .....	20
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	23
4.1 REVISÃO SISTEMATIZADA.....	25
4.2 DESENHO DO ESTUDO.....	25
4.3 ESTRATÉGIA DE BUSCA E SELEÇÃO DOS ARTIGOS .....	25
4.4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS .....	26
4.5 EXTRAÇÃO DOS DADOS .....	26
4.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	26
<b>5 RESULTADOS</b> .....	28
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	31
<b>7 ANÁLISE DAS EVIDÊNCIAS</b> .....	33
7.1 EVIDÊNCIAS SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DA TELEMEDICINA NOS ATENDIMENTOS CARDIOLÓGICOS DE EMERGÊNCIA.....	33
7.2 EVIDÊNCIAS SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DO DESEMPENHO DOS APARELHOS DE ELETROCARDIOGRAMA, EMISSÃO DE LAUDOS, APARELHOS DIGITAIS.....	33
7.3 EVIDÊNCIAS SOBRE AS PRINCIPAIS TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES .....	34
<b>8 CONCLUSÃO</b> .....	36
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	38

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (2017), as doenças cerebrovasculares continuam liderando a principal causa de morte global. Dessa forma, a cada ano mais pessoas vão à óbito devido a essas complicações. Estima-se ainda que mais de 75% das mortes por doenças cardiovasculares ocorrem em países de baixa e média renda, como o Brasil e que, ainda ocorrem 17 milhões de mortes de pessoas, com menos de 70 anos, por doenças crônicas não transmissíveis e 37% são causadas por Doenças Cardiovasculares (DCV) (OPAS, 2017).

O Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) é a principal patologia relacionada às DCVs, e sua incidência está ascendente ao longo dos anos. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 17,5 milhões de pessoas evoluíram a óbito por infarto agudo do miocárdio em 2012 (OMS, 2016).

O IAM, popularmente conhecido como ataque cardíaco, é um processo de necrose do tecido muscular cardíaco resultante da obstrução aguda das artérias coronárias. Esta obstrução se dá geralmente pela formação de coágulos em uma determinada área, que previamente estava comprometida por uma placa de gordura (aterosclerose), causando o estreitamento destes vasos sanguíneos do coração. Os sintomas incluem desconforto torácico, predominantemente no lado esquerdo e formigamento com irradiação para o braço, acompanhada por outros sintomas como náuseas, queimação, sudorese, etc. O diagnóstico inicialmente é clínico e posteriormente confirmado com exame de Eletrocardiograma conforme (ALVES; BARBOSA, 2017).

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), em março de 2016, realizou um estudo no Equador que levava em conta as populações em risco de serem acometidas por doenças cardiovasculares. A pesquisa coletou os resultados de 2231 pessoas entre 18 e 69 anos de idade. Sendo assim, os resultados obtidos evidenciaram que 30% da população adulta, na faixa de 40 e 69 anos idade, poderá sofrer algum tipo de doença cardíaca (OPAS, 2017).

A *American Heart Association* (AHA) em seu relatório anual com base no ano de 2018 publicou dados referentes às Síndromes Coronarianas Agudas e Angina Peitoral, levando em conta os dados da NHANES (Pesquisa Nacional sobre Exame de Saúde e Nutrição). Entre 2011 a 2014 havia a estimativa de que 16,5 milhões de americanos com  $\geq 20$  anos de idade tinham Doença Coronariana (DC). No mesmo ano, 2011, estima-se que 720 mil americanos terão um novo evento coronariano (definido como primeiro hospitalizado infarto Agudo do Miocárdio - IAM ou morte por DCC) e 335 mil terão um evento recorrente. (BENJAMIN, 2018).

No mesmo relatório a mortalidade por Doença Cardíaca Coronária (CHD) caiu 34,4% de 2005 para 2015, com um declínio contínuo prevendo 27% de redução até 2030, no entanto, disparidades raciais são projetadas. Pessoas com a cor de pele branca tiveram uma taxa mais alta de IAM reconhecida do que pessoas negras ou de cor de pele escura (5,04 versus 3,24 por 1.000 pessoas/ano) no risco de aterosclerose em comunidades americanas. Em indivíduos com idade  $\geq 45$  anos, a sobrevida média (em anos) após um primeiro IAM é 8,4 para homens brancos, 5,6 para mulheres brancas, 7,0 para homens negros e 5,5 para mulheres negras. Os indivíduos que apresentam baixa renda e baixa escolaridade têm o dobro da incidência de CHD que aqueles que relatam alta renda e ensino superior, (10,1 por 1.000 pessoas/ano versus 5,2 por 1.000 pessoa/ano, respectivamente), conforme destaca (BENJAMIN, 2018).

No mesmo eixo a V Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST, no ano de 2015, enfatizou que a maioria das mortes por Infarto Agudo do Miocárdio ocorre nas primeiras horas de manifestação da doença e início dos sintomas, sendo 40 a 65% na primeira hora e, aproximadamente, 80% nas primeiras 24 horas (PIEGAS *et al.*, 2015).

Dessa forma, a maior parte das mortes por IAM acontece fora do ambiente hospitalar e, geralmente, é desassistida pelos médicos. A partir da década de 1960 houve maior interesse no atendimento pré-hospitalar do IAM. Apesar da significativa redução da mortalidade hospitalar do IAM, nas últimas décadas, ainda houve pouco avanço no conhecimento sobre a epidemiologia e o tratamento na fase pré-hospitalar, conforme destaca (PIEGAS *et al.*, 2015).

O eletrocardiograma é um exame crucial na avaliação inicial dos pacientes com dor torácica. Segundo dados de Bassan *et al.* (2000), a realização do eletrocardiograma está indicada em todos os pacientes com vigência de dor e/ou que apresentem sintomas sugestivos de angina (dor no peito). Ele é o teste inicial mais importante, de fácil realização e com baixo custo.

Os primeiros registros do uso de eletrocardiograma em humanos foram datados em 1887, por Augustus D. Waller. No seu experimento, ficou evidenciado que cada batimento cardíaco era acompanhado por uma oscilação elétrica, provando-se assim que a atividade elétrica precedia a contração cardíaca. Waller demonstrou grande interesse pelos aspectos teóricos da eletrocardiografia, e pouco interesse pela aplicação clínica. Um acontecimento importante na história da eletrocardiografia foi quando Willem Einthoven, fisiologista holandês, inventou, em 1901, um sistema mais sensível e prático para registrar a atividade elétrica cardíaca, o galvanômetro de corda, dessa forma obtiveram-se os primeiros registros

eletrocardiográficos (SOUZA, 2017).

Neste contexto, no Programa Telessaúde e Telemedicina, são realizados vários exames de apoio, laudos, diagnósticos e segunda opinião, com o intuito de minimizar as iatrogenias, principalmente nas áreas de cardiologia, radiologia, dermatologia, oftalmologia e pneumologia (MESSINA; RIBEIRO FILHO, 2013).

No Brasil, o Conselho Federal de Medicina (CFM), no artigo primeiro da Resolução nº 1.643, publicada em 26 de agosto de 2002, estabeleceu “a Telemedicina como o exercício da Medicina através da utilização de metodologias interativas de comunicação audiovisual e de dados, com o objetivo de assistência, educação e pesquisa em Saúde.” (CFM, 2002, p. 205).

Dessa forma o conselho orienta que a internet somente deve ser utilizada para envio de dados e imagens dos pacientes e informação sobre diagnósticos médicos, sempre respeitando os princípios éticos para profissão e principalmente a privacidade do paciente. A resolução nº 1.643 exige que esse envio de informações seja feito de forma controlada, o que necessita de comunicação e acesso seguro aos dados enviados, trazendo diversos desafios de pesquisa e oportunidades de inovação no país, de acordo com (SAADE, 2019).

A telemedicina, ou medicina à distância ou remota, surge neste cenário como uma ferramenta para reduzir essa dificuldade de acesso, pois proporciona o atendimento sem a necessidade de o profissional de saúde e o paciente estarem no mesmo local simultaneamente, nos casos em que a condição clínica do paciente permita. Os avanços das tecnologias de informação e comunicação (TIC) têm possibilitado o surgimento de novas formas de prestar atendimento de saúde, com seu grande potencial para ajudar a promover serviços de saúde acessíveis, custo-efetivos e de alta qualidade e por consequência a melhora dos resultados obtidos pelo paciente (WHO, 2010). Para a OMS, a telemedicina deve ser adotada tanto em países pobres, em desenvolvimento, como em países ricos, industrializados.

O Estado de Santa Catarina possui um sistema que oferece o serviço de telecardiologia, conhecido como Sistema Integrado Catarinense de Telemedicina e Telessaúde (STT), implantado na rede pública de saúde do Estado de Santa Catarina, no Brasil. Marca registrada, Catarinense, o sistema tem o objetivo de desenvolver a descentralização da assistência médica no Estado e facilitar o acesso à população “Barriga Verde”, reduzir custos e o tempo de espera por resultados, bem como otimizar as decisões em casos mais complexos (MAIA *et al.*, 2006).

O Estado possui uma plataforma virtual própria para a oferta de serviços de telessaúde e telemedicina, mantida por recursos do Telessaúde SC e da SES/SC. Sua

implantação ocorreu no ano de 2005, com um projeto piloto na cidade de Quilombo para oferta de telediagnóstico, por meio do serviço de Telemedicina da SES/SC (SAVARIS *et al.*, 2011).

Em 2010 houve a integração da plataforma de telediagnóstico, com a plataforma de oferta dos outros serviços do Telessaúde, sendo criado o Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde (STT). A plataforma virtual foi desenvolvida pelo Grupo *Cyclops/UFSC* em parceria com a SES/SC e Telessaúde SC, que veio a oferecer laudos à distância de diversas modalidades, web palestras, teleconsultoria e materiais de apoio para formação e qualificação profissional (VON WANGENHEIM *et al.*, 2013).

O STT possibilita aos pacientes a realização do Eletrocardiograma (ECG) sem que este precise efetuar o deslocamento do Município no qual reside (MAIA *et al.*, 2006). Uma vez que o exame é solicitado pelo médico da família, o paciente é encaminhado para a realização do exame em sala específica, em determinados casos, na mesma unidade de saúde onde realizou a consulta médica. Após realização do procedimento, o exame é gravado e enviado ao STT para ser efetuado o laudo pelo cardiologista, em até três dias. De posse do exame laudado o paciente retorna à unidade para reavaliação médica (GIULIANO *et al.*, 2012).

Destaca-se que as doenças cardiovasculares lideram como a principal causa de mortalidade em todo o mundo, e resultam em aproximadamente 7,4 milhões de mortes por ano (WHO, 2012).

O presente estudo justificou-se pela realidade dos atrasos para início do tratamento definitivo mais indicado para pessoas vítimas de IAM, bem como pela escassez de estudos sobre o tema. O objetivo foi identificar as evidências disponíveis, na literatura, sobre as estratégias voltadas para a redução do tempo no diagnóstico e no tratamento dos pacientes com infarto agudo do miocárdio, que necessitam ser transportados para serviços de hemodinâmica. Assim estes avanços tecnológicos vieram para facilitar a transmissão on-line de dados, através da internet, evitando assim os riscos da remoção do paciente.

Assim, elaborou-se a questão de pesquisa: Qual a contribuição da telemedicina nos estudos realizados que usaram a telemedicina na realização dos exames de eletrocardiograma?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Este estudo teve como objetivo evidenciar na literatura a contribuição da telemedicina na realização dos exames de eletrocardiograma.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

a. Levantar junto à literatura os estudos que utilizam a telemedicina nos exames de eletrocardiograma.

b. Sintetizar os estudos relevantes, com apoio da telemedicina, nos casos de auxílio do eletrocardiograma.

c. Evidenciar como os métodos empregados nos estudos de telemedicina e eletrocardiograma podem influenciar os resultados desses estudos.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão de literatura desta Dissertação de Mestrado apresenta dados importantes sobre a temática pesquisada. Este capítulo apresenta informações relevantes apontadas em estudos científicos atualizados. Desta forma, são apresentados os seguintes conteúdos: os aspectos etiológicos e epidemiológicos das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), o contexto do infarto agudo do miocárdio (IAM), a suspeita do IAM, a avaliação, o acompanhamento e prognóstico e a telemedicina.

#### 3.1 ASPECTOS ETIOLÓGICOS E EPIDEMIOLÓGICOS DAS DCNT: O CONTEXTO DO IAM

A transição do comportamento epidemiológico global está sendo amplamente desafiada frente ao aumento da cronicidade das doenças. De forma inédita as pessoas estão morrendo mais em decorrência dos agravos das DCNT (como câncer, diabetes e doenças cardíacas) do que de doenças transmissíveis como malária e tuberculose (WHO, 2018).

Segundo dados de 2015 da Organização Mundial de Saúde (OMS), essas doenças foram responsáveis por 15 milhões de mortes em todo o planeta, o correspondente a 26,6%, e essa realidade assume um grande impacto no fomento de políticas públicas em saúde (OMS, 2015).

No Brasil, as DCNT correspondem a 72% das causas de mortes, atingindo agressivamente os segmentos mais pobres da população e grupos vulneráveis (baixa renda, baixa escolaridade e difícil acesso a serviços básicos de saúde e saneamento). Os hábitos de vida (sedentarismo, tabagismo, alcoolismo e dislipidemias) da população brasileira ainda são considerados críticos, impactando para o agravamento deste cenário epidemiológico, principalmente as doenças cardiovasculares, com ênfase no Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) (IBGE, 2013).

A dor precordial é o sintoma que mais comumente leva o paciente a buscar uma unidade hospitalar com suspeita de infarto agudo do miocárdio. Dor precordial típica é aquela com característica opressiva, de forte intensidade, com irradiação para os braços, epigástrico ou para a mandíbula, podendo estar associada à sudorese fria, náuseas, vômitos e lipotímia, geralmente deflagrada por esforços físicos. Além destas características da precordialgia, o tempo de duração é muito importante, uma vez que a duração superior a 20 minutos, que não apresenta melhora ao repouso ou ao uso de nitratos de ação rápida, é muito sugestiva de SCA

- Síndrome Coronária Aguda, com maior probabilidade de existir obstrução total do fluxo sanguíneo coronariano. No entanto, o desconforto precordial inespecífico ou os sintomas atípicos, de início recente em grupos especiais, como diabéticos, mulheres e idosos, devem ser vistos com cautela, pois a existência de “equivalente isquêmico” é frequente nestes indivíduos e a ausência de suspeita clínica pode implicar no retardo do diagnóstico com implicações prognósticas (SANTOS; BIANCO, 2018).

### 3.2 A SUSPEITA DO IAM

A investigação do infarto agudo do miocárdio, segundo a Organização Mundial de Saúde (2019), baseia-se na presença de pelo menos dois dos três critérios seguintes: dor torácica, alterações no exame de eletrocardiograma (ECG), anormalidades dos marcadores cardíacos.

Todavia, ao usar o parâmetro somente em critérios clínicos e eletrocardiográficos, o diagnóstico pode ser difícil num primeiro momento em que o paciente é admitido à sala de emergência. Dado o fato, de poucos pacientes adentrarem à emergência e apresentar supradesnivelamento do segmento ST, sendo possível nesses casos estabelecer o diagnóstico de imediato. Logo, “[...] nos demais pacientes ocorrem alterações não diagnósticas, como bloqueio de ramo esquerdo, inversão de onda T, infradesnivelamento de segmento ST ou mesmo eletrocardiograma normal.”, salientam Cavalcante *et al.* (1998).

Com o desenvolvimento da medicina já é possível encontrar os marcadores cardíacos que detectam logo após um indivíduo sofrer um IAM, com intervalo de 2 a 72 horas. Estes marcadores, também chamados de biomarcadores cardíacos, têm a função de compor um dos dados fundamentais para o correto diagnóstico de diversas doenças cardíacas. Contudo, como não são todos marcadores específicos do IAM, faz-se necessário exames complementares para ter um diagnóstico mais preciso (SILVA *et al.*, 2011).

### 3.3 AVALIAÇÃO

O Infarto Agudo do Miocárdio, segundo Siervuli *et al.* (2014, p. 350) segue geralmente um conjunto típico que normalmente é desencadeado por algum estresse emocional ou esforço físico o que “[...] caracterizam-se por dor em aperto, peso ou opressão que habitualmente se localiza na região retroesternal ou precordial, podendo ainda se localizar na

região do epigástrio, na mandíbula, exclusivamente no membro superior esquerdo, hemitórax direito e, menos frequentemente, no membro superior direito, hipocôndrios e região dorsal”.

Dessa forma, esta dor intensa pode ser seguida de “[...] palidez, sudorese, náuseas e vômitos, com duração superior a 20 minutos e refratária ao uso de vasodilatador sublingual.”, segundo Siervuli *et al.* (2014). Já, a morte súbita também é considerada outra revelação de estar acontecendo uma insuficiência coronariana aguda. Assim sendo, é importante destacar “[...] que 80% dos casos de morte súbita têm como substrato a doença aterosclerótica das coronárias e 50% das mortes por IAM ocorrem antes de o paciente chegar ao hospital.”, salientam Siervuli *et al.* (2014). E é no decorrer da anamnese - exame inicial -, que se busca avaliar o conhecimento de outros fatores de risco costumeiros para a doença coronária, tais como: hereditariedade, hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes mellitus, tabagismo e sedentarismo, conforme salientam Siervuli *et al.* (2014).

Visto que, é o eletrocardiograma o primeiro exame a ser utilizado para avaliação do IAM e segundo SIERVULI *et al.* (2014), o ECG registrado em pacientes que estão em repouso pode se mostrar completamente normal ou com leves alterações, nos períodos distintos em que o paciente se mantém assintomático. Logo, é na vigência da dor inicial que as alterações eletrocardiográficas estabelecem os elementos fundamentais para um diagnóstico de isquemia miocárdica. É na “[...] inversão da polaridade da onda T, com características simétricas (isquemia subepicárdica), ou elevações da tensão da mesma (isquemia subendocárdica).”, que se confirma o diagnóstico e onde é localizado na região do ventrículo esquerdo, onde está ocorrendo o processo isquêmico (SIERVULI *et al.*, 2014).

Também “[...] os marcadores de lesão miocárdica (CK-MB, mioglobina e troponina) são utilizados para detectar a presença de IAM. A CK-MB se eleva entre três e seis horas após o início dos sintomas, com pico entre 16-24 horas, normalizando-se entre 48-72 horas. Apresenta sensibilidade diagnóstica de 50% três horas após o início dos sintomas e de 80% seis horas após.”, descrevem Siervuli *et al.* (2014).

Ainda, salientam Siervuli *et al.* (2014), o teste ergométrico que é indicado em casos onde o eletrocardiograma se mostra pouco definido, e também como um exame auxiliar, no diagnóstico do paciente com manifestações atípicas de angina e na avaliação prognóstica das coronariopatias.

### 3.4 ACOMPANHAMENTO E PROGNÓSTICO DO IAM

O IAM no geral, se inicia “[...] através de uma conversão súbita e imprevisível da placa aterosclerótica estável, em uma lesão aterotrombótica potencialmente fatal com ruptura, erosão superficial, ulceração, fissuramento ou hemorragia profunda. Na maioria dos casos, a alteração da placa provoca a formação de trombos sobrepostos que ocluem completamente a artéria afetada.” (SIERVULI *et al.*, 2014).

No caso de um IAM típico, ocorre a seguinte sequência de eventos: “(1) alteração súbita da morfologia de uma placa aterosclerótica; (2) formação de microtrombos em virtude da exposição ao colágeno subepitelial e conteúdo necrótico da placa pelas plaquetas; (3) vasoespasmos estimulados por mediadores liberados pelas plaquetas; (4) aumento do trombo pela ativação da cascata de coagulação pelo fator tecidual e (5) evolução do trombo em minutos com oclusão do lúmen do vaso.” (SIERVULI *et al.*, 2014).

Para tanto, salienta Siervuli *et al.* (2014) que “[...] a isquemia é mais pronunciada no subendocárdio. Dessa forma, a lesão irreversível dos cardiomiócitos ocorre primeiro na zona subendocárdica. A necrose geralmente se completa em seis horas. Contudo, se houver um sistema colateral arterial estimulado pela isquemia crônica, a progressão da necrose pode seguir um curso mais lento (possivelmente doze horas ou mais)”.

A área cardíaca infartada começa a aparecer ao exame macroscópico a partir de 12 horas de evolução. Decorridas 12-24 horas, a área do infarto pode ser identificada por áreas macroscópicas de coloração vermelho-azulada provocada pelo sangue estagnado. Depois, transforma-se progressivamente em uma área amarelo-acastanhada e com perda da consistência tecidual. Após dez dias e até duas semanas, ela é margeada por uma zona hiperêmica de tecido de granulação, altamente vascularizada. Nas semanas seguintes, a região lesada evolui para uma cicatriz fibrosa. A frequência de ocorrência de infarto varia em cada um dos três principais troncos arteriais coronarianos (SIERVULI *et al.*, 2014).

A reabilitação cardíaca tem sido altamente estudada, com a finalidade do melhoramento do prognóstico e a remodelação da área necrosada, exercendo resultados. “[...] Um desses efeitos seria a regressão de placas ateroscleróticas (redução da estenose de 61,1% para 55,8%) com menor estreitamento luminal coronariano e indução de hipertrofia cardíaca.”, segundo Siervuli *et al.* (2014).

### 3.5 TELEMEDICINA

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1997), a telemedicina é um termo utilizado para serviços ligados aos cuidados com a saúde, nos casos em que a distância é considerado um fator crítico. Esses serviços são prestados por profissionais de saúde, usando tecnologias de informação. Para o Conselho Federal de Medicina, “[...] telemedicina é o exercício da Medicina através da utilização de metodologias interativas de comunicação audiovisual e de dados, com o objetivo de assistência, educação e pesquisa em Saúde.” (CFM, 2002), conforme destacam Pereira e Linhares (2016).

Segundo Wen (2008), o termo telemedicina surgiu na década de 60 e vem sendo aperfeiçoado devido ao surgimento de novas tecnologias e necessidades da população que busca atendimento nos serviços de saúde. Ainda o autor cita os termos comuns utilizados para referir-se a telemedicina, como: telecare, e-health e telehealth, sendo que todos têm o mesmo objetivo. Os termos colocam a distância como fator crítico no cuidado à saúde e a utilização de tecnologia como soluções.

Para o ser humano, a saúde é um aspecto essencial ao qual necessita de uma atenção especial, pois é muito vulnerável e pode ser facilmente afetada por fatores presentes no meio ambiente. A medicina humana desde a sua criação foi responsável por curar e prevenir doenças que afetam a saúde das pessoas, portanto, deverá ser garantida que todos os seres humanos tenham acesso a ela. No entanto, existem diferentes barreiras que impedem a medicina atingir grande parte da população, devido ao afastamento dos centros médicos ou devido às condições topográficas do ambiente (BARBOZA; GÓMEZ, 2015).

A este fato se acrescenta a escassez global de profissionais de saúde e, como resultado, profissionais qualificados podem não estar fisicamente presentes, especialmente nas áreas rurais, para prestar assistência médica de qualidade. O motivo está relacionado com a falta de vias de acesso ou para mudar para os centros de saúde mais próximos aumenta o custo do tratamento. Esse desafio pode ser enfrentado através da prestação de serviços médicos especializados que utilizam tecnologias da informação e comunicação localizando remotamente os profissionais de saúde e pacientes (AMADI-OBI *et al.*, 2014).

Partindo do conceito de telemedicina como prática dos processos de saúde à distância e através de mídia de dados digitais multimídia, verifica-se que: a telemedicina é considerada como a provisão de serviços de saúde através do uso de TIC, nos casos em que o paciente e o profissional médico não podem estar no mesmo local (CASTAÑO *et al.*, 2016).

Em fevereiro de 2019, o Conselho Federal de Medicina (CFM) autorizou o uso da telemedicina no território nacional, conforme a Resolução CFM no. 2.227/2018(1). O CFM define “[...] telemedicina como o exercício da medicina mediado por tecnologias para fins de assistência, educação, pesquisa, prevenção de doenças e lesões e promoção de saúde.” Como a Internet pode ser utilizada para envio de dados e imagens dos pacientes e informação sobre diagnósticos médicos, a resolução exige que esse envio de informações sensíveis seja feito de forma controlada, o que implica comunicação e acesso seguro aos dados intercambiados, trazendo diversos desafios de pesquisa e oportunidades de inovação no país (MARTÍNEZ-PÉREZ *et al.*, 2014).

Em consonância com essa resolução, na área de saúde, sistemas de saúde digital (eHealth) estão cada vez mais presentes. Prontuários eletrônicos, exames de imagens e sinais digitais, sistemas de apoio ao diagnóstico de doenças, sistemas de apoio à decisão médica, sistemas para monitoramento em tempo real de sinais vitais, sistemas para prescrição de medicamentos, sistemas para acompanhamento médico e diversos outros necessitam utilizar e gerar informações sobre pacientes e seus dados, que precisam ser compartilhados por diversas instituições, membros da equipe de saúde, pacientes e seus familiares (MARTÍNEZ-PÉREZ *et al.*, 2014).

A telemedicina é apresentada como uma solução inovadora para os futuros desafios no setor da saúde causados por mudanças demográficas. Ela pode ser usada na prestação de serviços de saúde através do uso de tecnologias de informação e comunicação, em situações em que os participantes estão em locais diferentes (HEINZELMANN *et al.*, 2005).

Proporciona um melhor acesso aos pacientes em casa ou em organizações de cuidados primários, aumentando o acesso ao cuidado especializado, reduzindo os problemas devido à dispersão geográfica e melhorando a qualidade de vida dos cidadãos (KAMSU; FOGUEM, 2014).

A Telemedicina é recomendada como uma solução para facilitar a criação de um serviço de saúde mais integrado, com o objetivo de aumentar o acesso, qualidade, satisfação e eficiência do tratamento dos pacientes utilizando diferentes tecnologias de informação e telecomunicações inovadoras para compartilhar informações. O desenvolvimento da Telemedicina transformou radicalmente as atividades médicas e as interações do médico com os pacientes. Além disso, as informações trocadas entre o médico e outros especialistas podem apoiar a tomada de decisão (KAMSU *et al.*, 2015).

A telemedicina, segundo Altacilio *et al.* (2016 p. 100) descrevem que é “[...] a provisão de serviços por e para profissionais da área da saúde, usando tecnologias de

informação e comunicação (TIC) para intercâmbio de informações válidas para diagnóstico, prevenção e tratamento de doenças e a educação permanente de profissionais da saúde, assim como para fins de pesquisa e avaliação”.

Telemedicina, em sentido amplo, pode ser definida como o uso das tecnologias de informação e comunicação na saúde, viabilizando a oferta de serviços ligados aos cuidados com a saúde (ampliação da atenção e da cobertura), especialmente nos casos em que a distância é um fator crítico. A telemedicina vem sendo vista como uma ferramenta importante para o enfrentamento dos desafios contemporâneos dos sistemas de saúde universais (MALDONADO *et al.*, 2016).

Ainda, expõe Maldonado *et al.* (2016) que a telemedicina nos países em desenvolvimento, é possível solucionar desafios da saúde, devido a sua ampliação e acesso a serviços médicos especializados em locais restritos, também considerado importante fator na redução do tempo gasto entre um diagnóstico e a terapia, diminuindo os custos e dando um suporte à vigilância epidemiológica, auxiliando na identificação e rastreamento de problemas de saúde pública.

Entre outros aspectos que vêm estimulando o desenvolvimento e as aplicações da telemedicina, o destaque é o Brasil, devido à extensão territorial, os locais de difícil acesso, bem como pela distribuição desigual dos recursos médicos e as alterações do comportamento humano que hoje buscam monitorar a sua saúde (MALDONADO *et al.*, 2016).

Ainda, “[...] no Brasil, vêm ocorrendo diversas iniciativas no processo de desenvolvimento da telemedicina. No que se refere a políticas governamentais, o Programa Telessaúde Brasil, a Rede Nacional de Ensino e Pesquisas (RNP) e a Rede Universitária de Telemedicina (RUTE) são as mais importantes.” (MALDONADO *et al.*, 2016).

O Estado de Santa Catarina é conhecido pelo fato de desenvolver uma ampla rede de transmissão de exames, entre eles, ECG, tomografia computadorizada, ultrassom e ressonância magnética. Exames obtidos em hospitais do interior do Estado são laudados por médicos especialistas em centros colaboradores, já o Estado de São Paulo, tem-se destacado em teleeducação (MALDONADO *et al.*, 2016).

## 4 METODOLOGIA

Neste trabalho foi realizado uma análise da literatura científica sobre o Eletrocardiograma e a Telemedicina, buscando identificar perspectivas nos casos onde a telemedicina contribuiu na sobrevivência dos pacientes que realizaram o eletrocardiograma, com base nos artigos indexados nas bases de dados Pubmed, Lilacs e Scielo. Primeiramente, realizou-se uma revisão bibliométrica com uma análise sistemática do conteúdo dos artigos, seguindo o protocolo Prisma. A revisão bibliométrica consiste no uso de técnicas estatísticas e matemáticas para relatar características da literatura e de outros meios de comunicação (ARAÚJO, 2006).

O protocolo Prisma busca auxiliar os pesquisadores a melhorarem o relato das revisões sistemáticas e/ou meta-análises. Segundo Moher (2015), a revisão sistemática, adotada pelo protocolo Prisma, tem como base uma pergunta formulada objetiva, utilizando métodos sistemáticos e compreensíveis, permitindo identificar, selecionar e avaliar de forma crítica as pesquisas mais relevantes sobre o assunto pesquisado.

Dessa forma, a análise adota os seguintes procedimentos operacionais, conforme descrito abaixo:

(I) Primeira etapa: Inicialmente, definiu-se a base de dados da pesquisa para a busca dos artigos, onde foi utilizada as bases Pubmed, Lilacs e Scielo. Em seguida, inseriu-se a palavra-chave, em idioma inglês, no mecanismo de busca: “*electrocardiogram and telemedicine*”, selecionando o tipo de documento “artigos”. Ao definir esse processo, encontram-se 329 artigos no dia 15 de setembro de 2019. Após definido esse procedimento, aplicou-se a metodologia do protocolo Prisma, conforme a Figura 1.

Na Figura 1, percebe-se que dos 329 artigos da pesquisa, somente 21 atenderam às quatro etapas desse fluxograma: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão. A exclusão de 308 artigos refere-se àqueles que não disponibilizaram o seu texto completo na web, àqueles que tratavam-se de ensaios teóricos e, que não usavam humanos, com mais de 10 anos de publicação e que eram pagos.

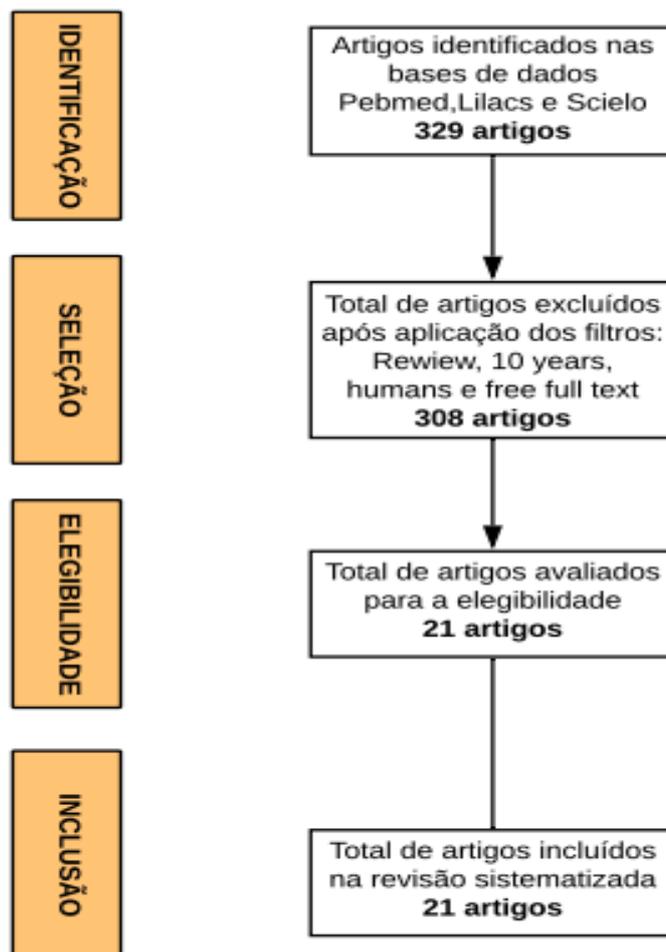
(II) Segunda etapa: Após a realização do procedimento operacional da primeira etapa, buscou-se definir os principais indicadores bibliométricos e os principais assuntos da revisão sistematizada:

1 – principais indicadores bibliométricos: evolução cronológica dos artigos; áreas do conhecimento de publicação dos artigos e palavra-chave;

2 – principais assuntos da revisão sistematizada geral: principais abordagens teóricas; procedimentos metodológicos utilizados; resultados e conclusões;

3 – principais assuntos da revisão sistematizada por meio de uma meta-análise: perfil das amostras e os trabalhos que obtiveram sucesso na sobrevivência dos pacientes no exame de eletrocardiograma usando a telemedicina em relação aos que não usaram a telemedicina.

Figura 1 – Fluxograma de identificação e seleção dos artigos para revisão sistematizada sobre Eletrocardiograma



Fonte: Elaborada pelo autor

#### 4.1 REVISÃO SISTEMATIZADA

A metodologia de Revisão Sistemática (RS), foi inicialmente designado pela Organização Colaboração Cochrane no final da década de 1980 no Reino Unido, que adotou esta terminologia para descrever a metodologia aplicada na sumarização de dados de ensaios clínicos. Desde então esta metodologia tem sido amplamente utilizada para subsidiar as práticas baseadas por evidências, fomentada pelo desenvolvimento de pesquisas e pela elaboração de diretrizes e protocolos clínicos que viabilizam a tomada de decisão, de forma segura, eficiente e estratégica (GALVÃO; PEREIRA 2014).

#### 4.2 DESENHO DO ESTUDO

Foi realizada uma revisão sistemática de estudos que utilizam a telemedicina nos exames de eletrocardiograma. Para a realização desta revisão sistemática utilizou-se a seguinte pergunta: Os exames de eletrocardiograma que utilizam a telemedicina para identificar as anomalias relacionadas à atividade elétrica do coração contribuíram para sobrevida do paciente em relação aos exames que não utilizaram?

#### 4.3 ESTRATÉGIA DE BUSCA E SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Foi realizada uma busca de estudos que utilizam a telemedicina nos exames de eletrocardiograma que obtiveram resultados satisfatórios na sobrevida do paciente nas seguintes bases de dados: PubMed, Lilacs e Scielo. O limite de dez anos foi aplicado na estratégia de busca. A busca foi realizada em setembro de 2019. Foram selecionados estudos nos idiomas inglês, espanhol e português.

Para a base de dados PubMed o critério inicial de inclusão foram as palavras - chave: *“electrocardiogram” and “telemedicine”*.

Os estudos foram selecionados apenas pelo autor não contendo discordâncias. Após leitura foram estabelecidos critérios para inclusão dos estudos:

**População:** adultos com suspeita de diagnóstico de SCA - Síndrome Coronariana Aguda.

**Intervenção:** hospitalização, melhora da função cardíaca, uso da telemedicina, mortalidade.

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Neste estudo de revisão não foram realizadas pesquisas em seres humanos, nem utilizados dados confidenciais, institucionais ou pessoais. Toda a pesquisa foi baseada em dados de estudos publicados em bases de dados eletrônicas. Este projeto não foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) declarou: "As pesquisas envolvendo apenas dados de domínio público que não identifiquem os participantes da pesquisa, ou apenas revisão bibliográfica, sem envolvimento de seres humanos, não necessitam aprovação por parte do Sistema CEP-CONEP".

#### 4.5 EXTRAÇÃO DOS DADOS

A extração dos dados dos estudos selecionados foi realizada de forma simples exclusivamente pelo autor.

#### 4.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Para a base de dados PubMed o critério inicial de exclusão foi aplicado o filtro "Review", logo após o filtro foi temporal: a limitação das publicações nos últimos "10 years". O filtro "humans" foi selecionado também e finalmente o filtro "free full text".

Para a base de dados Lilacs o critério inicial de exclusão foi aplicado o filtro "Review", logo após o filtro foi temporal: a limitação das publicações nos últimos "10 years" e por último o filtro "revisão".

Para a base de dados Scielo o critério inicial de exclusão foi aplicado somente o termo de busca e não foram aplicados filtros, pois fosse usado algum filtro a pesquisa não encontrava nenhum artigo.

O MeSH, é um sistema de metadados criado pela Biblioteca Nacional de Medicina dos EUA, para permitir o uso de terminologias baseadas na indexação de artigos no segmento das Ciências da Saúde, sendo utilizado na base de dados PubMed/MEDLINE (BRASIL, 2014).

Nesta mesma direção, o DeCS caracteriza-se como um vocabulário estruturado e trilingue (inglês, espanhol e português), desenvolvido a partir do MeSH e criado pelo Centro Latino-Americano y do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME), vinculado a

Organização Pan Americana de Saúde (OPAS) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), para indexação, recuperação e mapeamento em bases de dados (BRASIL, 2014).

Ambos, adotam descritores para representar o conjunto de termos, e foram utilizados nesta RS para adequar-se os índices de assuntos e as ferramentas de recuperação, durante o processo de levantamento nas bases de dados. Os descritores definidos neste estudo estão evidenciados no Quadro 1.

Quadro 1 – Descritores DeCS utilizados no estudo

<b>Descritores DeCS utilizados</b>	<b>Sinônimos em Português</b>	<b>Definição do vocábulo DeCS</b>
Português: <b>Telemedicina</b> Inglês: <i>Telemedicine</i> Espanhol: <i>Telemedicina</i>	Ciber Saúde, Serviços de eSaúde, Telecuidado, m-Saúde	Oferta dos serviços de saúde por telecomunicação remota. Inclui os serviços de consulta e de diagnóstico interativos
Português: <b>Eletrocardiograma</b> Inglês: <i>Electrocardiography</i> Espanhol: <i>Electrocardiografia</i>	ECG EKG Eletrocardiograma Eletrocardiógrafo	Registro do momento-a-momento das forças eletromotrizes do coração enquanto projetadas a várias locais da superfície corporal delineadas como uma função escalar do tempo.
Português: <b>Infarto do Miocárdio</b> Inglês: <i>Myocardial Infarction</i> Espanhol: <i>Infarto del Miocardio</i>	Ataque Cardiovascular Ataque Cardíaco Ataque do Coração Enfarte Agudo do Miocárdio Enfarte do Coração Infarto Agudo do Miocárdio	Necrose do miocárdio causada por uma obstrução no fornecimento de sangue ao coração (circulação coronária).
Português: <b>Informática Médica</b> Inglês: <i>Medical Informatics</i> Espanhol: <i>Informática Médica</i>	Ciência da Computação Médica Ciência da Informação Médica Informática Clínica Informática em Saúde	O campo da ciência de informação preocupado com a análise e disseminação de dados médicos através da aplicação de computadores para vários aspectos dos cuidados de saúde e da medicina.

Fonte: Elaborado pelo autor

## 5 RESULTADOS

Nesta RS foram considerados 21 (vinte e um) estudos, dos quais, 12 (doze) são Revisões Sistemáticas e 09 (nove) são estudos primários. Na maioria dos casos os estudos analisaram os impactos da telemedicina nos atendimentos cardiológicos de emergência, desempenho dos aparelhos de eletrocardiograma, emissão de laudos, aparelhos digitais, tratamento das doenças cardiovasculares na atenção primária e nos atendimentos pré-hospitalares.

No PubMed, após a aplicação das palavras chave, restaram 834 (oitocentos e trinta e quatro) artigos potencialmente relevantes, em língua Inglesa, Portuguesa e Espanhola. E através do filtro “Review” 77 (setenta e sete) ficaram selecionados, com a restrição de publicações nos últimos “10 years” restaram 47 (quarenta e sete) artigos. Desses, 45 (quarenta e cinco) estavam contemplados após o filtro “humans” e finalizando com filtro “free full text”, permaneceram 12 (doze) estudos para análise final.

Para elucidar melhor a análise foi realizada uma tabela com os nomes dos autores, ano de publicação, título, país e revista de publicação conforme apresenta o Quadro 2.

Quadro 2 – Resultado da busca de artigos

continua

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Título</b>	<b>País</b>	<b>Revista</b>	<b>Base de Dados</b>
Silva, E. A. F. da <i>et al.</i>	2018	Avanços na análise de sinais de fotopletagemografia para aplicações biomédicas	Brasil	Sensors	Pubmed
Tomasic, I. <i>et al.</i>	2018	Monitoramento remoto contínuo de pacientes com DPOC - justificativa e explicação dos requisitos e um levantamento das tecnologias disponíveis.	Suécia	Springer	Pubmed
Mehta, S. <i>et al.</i>	2018	Enfrentando barreiras do sistema para MI de elevação de ST em países de baixa e média renda com foco na Índia.	India	Indian heart Journal	Pubmed
Murphy, A. <i>et al.</i>	2017	Roteiro da Federação Mundial do Coração para fibrilação atrial não valvar.	Reino Unido	LSHTM	Pubmed

continuação

Verberk, W. J. <i>et al.</i>	2016	Triagem de fibrilação atrial com medição automatizada da pressão arterial: evidências de pesquisa e recomendações práticas.	Suíça	International Journal of Cardiology	Pubmed
Cajita, M. I.; Gleason, K.T.; HAN, H-R.	2016	Uma revisão sistemática de intervenções de insuficiência cardíaca com base em saúde móvel.	EUA	Journal Cardiovasc Nurs	Pubmed
Hsieh, J-C.; Ai-Hsien, L.; YANG, C-C.	2013	Computação móvel, em nuvem e big data: contribuições, desafios e novas direções em telecardiologia.	Taiwan	Int J Environ Res Saúde Pública.	Pubmed
Bhimaraj, A.	2013	Monitoramento remoto de pacientes com insuficiência cardíaca.	EUA	Metodista Debakey Cardiovasc J.	Pubmed
Lobodzinski, S. S.; Laks, M.M.	2012	Novos dispositivos para monitoramento de ECG a longo prazo.	EUA	Cardiol Journal	Pubmed
Birati, E.; ROTH, A.	2011	Telecardiologia	Israel	Israel Medical Association Journal	Pubmed
Huebner, T. <i>et al.</i>	2010	Métodos eletrocardiológicos e correlatos de detecção não invasiva e estratificação de risco em isquemia miocárdica: estado da arte e perspectivas.	Alemanha	German Medical Science.	Pubmed
Backman, W.; Bendel, D.; Rakhit, R.	2010	A revolução da telecardiologia: melhorando o manejo das doenças cardíacas na atenção primária.	Reino Unido	JR Soc. Med.	Pubmed
Brunetti, N. D. <i>et al.</i>	2017	Pre-hospital electrocardiogram triage with telemedicine near halves time to treatment in STEMI: A meta-analysis and meta-regression analysis of non-randomized studies.	Itália	Int J Cardiol	Lilacs
Gulizia, M. M. <i>et al.</i>	2016	Documento di consenso ANMCO/SIT: La telemedicina e la rete dell'emergenza-urgenza.	Itália	G Ital Cardiol (Rome)	Lilacs
Oliveira Jr., M. T. de <i>et al.</i>	2015	Executive summary - guideline on telecardiology in the care of patients with acute coronary syndrome and other cardiac diseases.	Brasil	Arq Bras Cardiol;	Lilacs

continuação

De Waure, C. <i>et al.</i>	2012	Telemedicine for the reduction of myocardial infarction mortality: a systematic review and a meta-analysis of published studies.	USA	Telemed J E Health;	Lilacs
Trigo, J. D. <i>et al.</i>	2012	A review on digital ECG formats and the relationships between them.	USA	IEEE Trans Inf Technol Biomed	Lilacs
Ríos-Palacio, J. A.; Botero-Vega, J. F.	2018	Desarrollo de aplicativo prototipo en QT para apoyo a la hospitalización domiciliaria en dispositivos móviles Android	Colômbia	Revista Ingeniería Biomédica	Scielo
Giuliano, I. de C. <i>et al.</i>	2012	Emissão de laudos eletrocardiográficos a distância: experiência da rede catarinense de telemedicina	Brasil	Arquivos Brasileiros de Cardiologia	Scielo
Freitas Junior, M. G. de <i>et al.</i>	2012	Análise do desempenho de um eletrocardiógrafo interpretativo para utilização em um sistema computacional de auxílio diagnóstico em síndromes coronarianas agudas	Brasil	Revista Brasileira de Engenharia Biomédica	Scielo
Mansur, P. H. G. <i>et al.</i>	2006	Análise de registros eletrocardiográficos associados ao infarto agudo do miocárdio	Brasil	Arquivos Brasileiros de Cardiologia	Scielo

Fonte: Elaborado pelo autor

## 6 DISCUSSÃO

A propagação da Internet ocasionou a potencialização e o avanço das tecnologias de informação e comunicação (TIC), expandindo-se ao alcance dos serviços de apoio à saúde, abrangendo assim, aplicativos para aparelhos móveis ou fixos e fazendo aumentar a disponibilidade e a utilização dessas tecnologias de forma global (WOOTTON *et al.*, 2005).

Para Camargo e Ito (2015), no mundo globalizado as informações são difundidas muito rapidamente onde as tecnologias se fazem presente, utilizando-se cada vez mais a adesão das TICs para processar essas informações da maneira mais eficiente e colocando-as em uso.

A incorporação da telemedicina em serviços de emergência está se expandindo de forma exponencial. No estudo realizado em Minas Gerais foi analisada a opinião de especialistas da área sobre o uso de ferramentas de telemedicina, em medicina de emergência e também foi avaliada a sua viabilidade técnica, no atendimento pré-hospitalar em Belo Horizonte. Foi aplicado um questionário a quarenta especialistas em medicina de emergência de diferentes países. No final do estudo ficou evidente que as regiões do município de Belo Horizonte demonstraram boa viabilidade técnica na transmissão de dados, com um tempo máximo de envio de cinquenta e seis segundos. A proximidade entre os valores médio e modal demonstram a homogeneidade da cobertura da Internet móvel na cidade e a heterogeneidade das opiniões obtidas refletem a natureza inovadora da telemedicina (PENNA, 2016).

Com os resultados os benefícios decorrentes dos avanços tecnológicos, no diagnóstico e tratamento das doenças cardiovasculares, neste caso o IAM, podem colaborar para o alcance de melhores níveis de higiene, na qualidade de vida e na saúde dos indivíduos acometidos por estes agravos, sobretudo pelo desenvolvimento de tecnologias com ênfase nos atendimentos de emergência.

O eletrocardiograma é uma ferramenta de apoio amplamente utilizada para rastrear e detectar doenças do coração. Alguns países vêm utilizando os recursos da telemedicina para possibilitar cuidados à saúde nas situações em que a distância é um fator crítico. O Estado de Minas Gerais conta, desde 2006, com um sistema de telecardiologia, na Rede de Teleassistência de Minas Gerais, na qual já abrange mais de 90% da população mineira. Em estudo realizado de janeiro a dezembro de 2011, com amostra aleatória composta por 4.000 exames, em relação aos 318.387 exames laudados nesta base de dados em 2011, constatou-se que todos os exames avaliados na amostra possuíam alterações eletrocardiográficas. A

principal alteração apresentada estava relacionada aos bloqueios intraventriculares (25,64%), seguido das arritmias cardíacas (22,86%). Assim, os resultados deste estudo poderão fornecer dados para auxiliar no planejamento de políticas públicas, colaborando para nortear programas que promovam uma assistência de qualidade na área (BRITO *et al.*, 2018).

## 7 ANÁLISE DAS EVIDÊNCIAS

### 7.1 EVIDÊNCIAS SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DA TELEMEDICINA NOS ATENDIMENTOS CARDIOLÓGICOS DE EMERGÊNCIA

Em torno de 8/21 dos estudos apontaram resultados positivos sobre o uso da telemedicina nos atendimentos de emergência, relacionados aos casos de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), levando em consideração as dificuldades encontradas para a realização do laudo e interpretação do exame de eletrocardiograma (MANSUR *et al.*, 2006; FREITAS *et al.*, 2012; GIULIANO *et al.*, 2012; DE WAURE *et al.*, 2012; OLIVEIRA, 2015; BRUNETTI *et al.*, 2017; HUEBNER *et al.*, 2010; BIRATI, 2011).

Já neste estudo foi encontrado resultados significativos nestes índices relativos ao atendimento cardiológico de emergência e sugeriu melhorias nos sistemas de monitoramento remoto dos pacientes (MORAES, *et al.*, 2018). Neste estudo ficou evidenciado a importância do uso da ferramenta internet das coisas, os algoritmos, a inteligência artificial e o biossensores pela sua elevada contribuição e sua simplicidade (TOMASIC *et al.*, 2018).

Ao mesmo tempo, 6/21 dos achados científicos identificaram que a incorporação das tecnologias de uso da telemedicina, no atendimento aos pacientes com sintomas cardiológicos, com a interpretação correta do eletrocardiograma demonstrou elevados níveis de resposta ao atendimento do paciente, em relação aos tratamentos convencionais, neste caso os ambulatoriais e/ou hospitalares, ainda resultaram em melhores níveis de satisfação dos pacientes, apresentando significativa melhora na adesão às intervenções de emergência, preventivas e de manutenção, conforme (RÍOS-PALÁCIO; BOTERO-VEJA, 2018; TRIGO *et al.*, 2012; BACKMAN *et al.*, 2010; LODODZINSKI, 2012; CAJITA *et al.*, 2016; HSIEH *et al.*, 2013).

### 7.2 EVIDÊNCIAS SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DO DESEMPENHO DOS APARELHOS DE ELETROCARDIOGRAMA, EMISSÃO DE LAUDOS, APARELHOS DIGITAIS

Neste aspecto 3/21 estudos avaliaram o desempenho dos aparelhos de eletrocardiograma, os níveis de qualidade de emissão de laudos e os aparelhos digitais, quando comparados com os modelos convencionais. Podemos observar que os aparelhos digitais permitiram obter uma avaliação mais rápida do ritmo cardíaco, e proporcionou uma definição da conduta terapêutica imediata, para os pacientes com suspeita de síndrome

coronariana aguda (SCA). Atualmente, no mercado é disponibilizado eletrocardiógrafos de diversos fabricantes que são capazes de fornecer diagnósticos automáticos dos ECGs, mas, em contrapartida, há poucos estudos publicados acerca do desempenho dos aparelhos. (FREITAS *et al.*, 2012; LODODZINSKI, 2012; HSIEH, 2013).

### 7.3 EVIDÊNCIAS SOBRE AS PRINCIPAIS TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES

Assim 3/21 dos estudos apontaram que as tecnologias de computação podem permitir que cardiologistas espalhados pelo mundo todo tenham acesso e possam ler o eletrocardiógrafo (ECG), ecocardiograma (ECHO) e as imagens necessárias, através de aparelhos de “smartphones” durante a teleconsulta, seja ela, pré-hospitalar, intra-hospitalar e pós-hospitalar. (BRUNETTI *et al.*, 2017; BHIMARAJ, 2013; HSIEH *et al.*, 2013).

Enquanto isso, 3/21 dos estudos combinaram a computação em nuvem e a computação móvel para melhorar o armazenamento, a entrega, a recuperação e o gerenciamento de arquivos médicos para telecardiologia. É factível que, se esses desafios forem superados, a teleconsulta poderá ser onipresente, de fácil execução, com baixo custo e com benefícios imensuráveis. (BRUNETTI *et al.*, 2017; BHIMARAJ, 2013; HSIEH *et al.*, 2013).

A telecardiologia, está revolucionando os cuidados para os pacientes cardíacos nas comunidades, principalmente no que tange aos cuidados primários de atenção à saúde. Ela contribuiu com o clínico geral no diagnóstico e tratamento de doenças cardíacas agudas e crônicas, além de fornecer um potencial de oportunidades de triagem em pacientes em risco (HSIEH *et al.*, 2013).

A telemedicina inovou profundamente o campo da cardiologia de emergência, particularmente o tratamento de doenças agudas infarto do miocárdio. A capacidade de registrar um ECG na fase pré-hospitalar precoce, evitando assim qualquer atraso no diagnóstico de infarto do miocárdio com transferência direta para o laboratório de cateterismo para angioplastia primária, provou reduzir significativamente os tempos de tratamento e a mortalidade. Este documento de consenso visou analisar as evidências disponíveis e modelos organizacionais baseados em suporte por telemedicina, com foco em requisitos, educação e aspectos legais (PASQUALE *et al.*, 2016).

Nesta RS identificou-se que o segmento da telemedicina em cardiologia e a propagação dos exames de eletrocardiograma em larga escala, com o desenvolvimento de

sistemas de apoio à decisão clínica e na triagem pré-hospitalar está em plena ascensão (HSIEH *et al.*, 2013).

Na mesma direção, em um dos achados, apontou-se a emergente necessidade de nos dedicarmos a promover a aplicação da tecnologia da informação na telecardiologia, mas para que isso ocorra, precisamos resolver determinados problemas, como: a confidencialidade dos dados na nuvem, a interoperabilidade de dados entre hospitais e a latência e acessibilidade da rede (HSIEH *et al.*, 2013)

No estudo Mehta *et al.*, 2018 evidenciou como sendo as principais barreiras do sistema para identificação do infarto do miocárdio nos países de baixa e média renda com foco na Índia, sendo problemas relacionados entre a relação dos médicos com seus pacientes e principalmente com os hospitais. Em 2/21 dos estudos foram pontuados inconsistências perante as diretrizes para tratamento da fibrilação atrial no Reino Unido e uso da triagem dos pacientes com fibrilação atrial sendo confirmado com eletrocardiograma (MURPHY *et al.*, 2017; VERBERK *et al.*, 2016).

## 8 CONCLUSÃO

Apesar de que em países desenvolvidos, como os EUA, Alemanha e França a telemedicina está sendo largamente utilizada no apoio ao atendimento de pacientes cardíacos, no Brasil, temos alguns exemplos do Estado de Minas Gerais, como principal desencadeador desta temática e paralelo ao Estado mineiro está o nosso Estado. O Sistema de Telemedicina e Telessaúde do Estado de Santa Catarina (STT/SC) vem desenvolvendo estudos e aprimorando tecnologias neste segmento (FERREIRA *et al.*, 2019).

Entretanto, se faz necessário que os processos voltados para a telemedicina no atendimento de pacientes cardiológicos e que priorizem laudos de eletrocardiograma de maneira remota sejam norteados e baseados em evidências. A propagação e o fortalecimento da telemedicina ultrapassam o apoio à assistência em saúde.

Como sugestão de trabalhos futuros podemos incitar o desenvolvimento de pesquisas com base na interoperabilidade entre os sistemas de operação dos aparelhos. Em função do crescimento da população com doenças cardiovasculares e os riscos de mortalidade potencializados novas pesquisas sobre esta temática são bem-vindas e possibilita conhecer, acompanhar e comparar resultados para orientar a tomada de decisão no tocante à formulação de políticas de saúde para o Brasil e no mundo.

Mais pesquisas são necessárias para determinar conclusivamente o impacto das intervenções em saúde móvel nos resultados da insuficiência cardíaca devido as limitações dos estudos atuais (por exemplo, tamanho inadequado da amostra, desenho quase experimental, uso de modelos de telefones celulares).

No futuro, o ECG agregado e as imagens de hospitais em todo o mundo se tornarão um grande volume de dados, que deve ser usado para desenvolver um programa de consulta eletrônica, ajudando os profissionais no local a oferecer tratamento adequado. Com tecnologia da informação, teleconsulta e telediagnóstico em tempo real de ECG e imagens podem ser praticados por meio de uma plataforma eletrônica para fins clínicos, de pesquisa e educacionais.

Graças ao desenvolvimento da tecnologia e aos custos cada vez menores, a telecardiologia tem o potencial de economizar tempo, dinheiro e vidas. A telecardiologia, ao que parece, deve revolucionar os cuidados cardíacos na comunidade, economizando e diminuindo a lacuna entre os cuidados primários e os secundários de atenção à saúde e também atuando na redução de riscos e a telemedicina passe a ser usada na rotina clínica.

Com base neste contexto, concluiu-se que as transformações referentes aos indicadores que podem elevar a expectativa de vida da sociedade e que a solidificação dos sistemas de telemedicina, principalmente na área da cardiologia, nos laudos de eletrocardiograma, contribuem para sobrevida dos pacientes quando comparados com os sistemas que não usam a mesma tecnologia. Os mesmos devem atuar na direção da manutenção/recuperação da saúde dos cidadãos. Deverá buscar o respeito à dignidade humana, independente do contexto, condições socioeconômicas e usar as tecnologias disponíveis para minimizar os agravos decorrentes das doenças cardiovasculares, principalmente nos atendimentos de IAM nas unidades de emergência.

## REFERÊNCIAS

ALTACÍLIO A. N. *et al.* Telemedicina na Estratégia de Saúde da Família: avaliando sua aplicabilidade no contexto do PET. *Saúde. Caderno de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 99-104, 2016. Disponível em:

<https://bit.ly/2YFvSxQ>. Acesso em: 12 set. 2019.

ALVES, C. de A. G.; BARBOSA, R. M. S. P. Benefícios da Atividade Física Pós-Infarto. *Boletim Informativo Unimotrisaude em Sociogerontologia-BIUS*, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 38-64, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ufam.edu.br/BIOUS/article/view/3469>. Acesso em: 13 nov. 2019.

AMADI-OBI, A *et al.* Telemedicina no atendimento pré-hospitalar: uma revisão das aplicações de telemedicina no ambiente pré-hospitalar. *Revista Internacional de Medicina de Emergência*, [s.l.], v. 7, n. 1, p. 29, 2014.

ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Revista em Questão*, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-13, 2006. Disponível em:

<https://www.redalyc.org/pdf/4656/465645954002.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

BACKMAN, W.; BENDEL, D.; RAKHIT, R. The telecardiology revolution: improving the management of cardiac disease in primary care. *Journal of the Royal Society of Medicine*, [s.l.], v. 103, n. 11, p. 442-446, 2010. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20959351>. Acesso em: 12 set. 2019.

BARBOSA, W. G. J.; GÓMEZ, J. S. A. Avances en telesalud y telemedicina: estrategia para acercar los servicios de salud a los usuarios. *Acta Odontológica Colombiana*, Colômbia, v. 5, n. 1, p. 101-115, 2015. Disponível em:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol/article/view/52283>. Acesso em: 12 nov. 2019.

BASSAN, R. *et al.* Eficácia de uma estratégia diagnóstica para pacientes com dor torácica e sem supradesnível do segmento ST na sala de emergência. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, Rio de Janeiro, v. 74, n. 5, p. 405-411, 2000. Disponível em:

<http://publicacoes.cardiol.br/abc/2000/7405/74050002.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2019.

BENJAMIN, E. J. *et al.* Estatísticas de doenças cardíacas e acidente vascular cerebral - atualização de 2018: um relatório da American Heart Association. *Circulação*, [s.l.], v. 137, n. 12, p. e67, 2018. Disponível em:

<https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/CIR.0000000000000558>. Acesso em: 12 set. 2019.

BHIMARAJ, A. Monitoramento remoto de pacientes com insuficiência cardíaca. *Metodista Debakey Cardiovasc Journal*, Texas, EUA, v. 9, n. 1, p. 26-31, jan./mar. 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23519115>. Acesso em: 12 set. 2019.

BIRATI, E.; ROTH, A. Telecardiologia. *Jornal da Associação Médica de Israel, IMAJ*, Bethesda MD, v. 13, n. 8, p. 498-503, 2011. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2191037>. Acesso em: 12 set. 2019.

BRASIL. CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Resolução n. 1.643, de 7 de agosto de 2002. Define e disciplina a prestação de serviços através da telemedicina. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 205, 26 ago. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sala de Apoio à Gestão Estratégica Ministério da Saúde (SAGE). Departamento de Informática do SUS. **Datasus**. Brasília: MS, [2019]. Disponível em: <http://189.28.128.178/sage/>. Acesso em: 12 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas: sistema GRADE – Manual de graduação da qualidade da evidência e força de recomendação para tomada de decisão em saúde/Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014.

BRUNETTI, N. D. *et al.* Pre-hospital electrocardiogram triage with telemedicine near halves time to treatment in STEMI: a meta-analysis and meta-regression analysis of non-randomized studies. **International Journal of Cardiology**, Italy, v. 232, p. 5-11, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167527317300633>. Acesso em: 12 set. 2019.

CAJITA, M. I.; GLEASON, K. T.; HAN, H-R. Uma revisão sistemática de intervenções de insuficiência cardíaca baseadas em mHealth. **Revista de Enfermagem Cardiovascular**, Baltimore, v. 31, n. 3, p. e10-e22, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4828274/>. Acesso em: 12 set. 2019.

CASTAÑO, E. Y. P *et al.* Estado actual de la telemedicina: una revisión de literatura. **Ingeniare, Universidad Libre-Barranquilla**, Colômbia, ano 12, v. 20, p. 105-120, 2016. Disponível em: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/ingeniare/article/view/4>. Acesso em: 12 nov. 2019.

CAVALCANTI, A. B. *et al.* Diagnóstico do Infarto Agudo do Miocárdio. Valor da Dosagem de Mioglobina Sérica Comparada com a Creatinofosfoquinase e sua Fração MB. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 75-80, fev. 1998. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X1998000200002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X1998000200002). Acesso em: 12 set. 2019.

CESSE, E. Â. P. **Epidemiologia e determinantes sociais das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil**. 2007. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Recife, 2007. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/3905>. Acesso em: 13 dez. 2019.

DA SILVA, S. H.; MORESCO, R. N. Biomarcadores cardíacos na avaliação da síndrome coronariana aguda. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 132-142, 2011. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/article/viewFile/7941/6725>. Acesso em: 12 set. 2019.

DA SILVA, S. T.; RIBEIRO, R. de C. H. M. **Principais causas de internação por doenças cardiovasculares dos idosos na UCOR**. 2012. Disponível em:

[http://repositorio-racs.famerp.br/racs\\_ol/vol-19-3/ID-470-19-jul-set-2012.pdf](http://repositorio-racs.famerp.br/racs_ol/vol-19-3/ID-470-19-jul-set-2012.pdf). Acesso em: 13 dez. 2019.

DATA SUS. **Identificando o Infarto**. Portal da Saúde – Departamento de Informática do SUS. 25 fev. 2019 Disponível em:

<https://bit.ly/2RGOoEJ>. Acesso em: 12 set. 2019.

DE BRITO, F. G *et al.* Prevalência das alterações eletrocardiográficas nos pacientes da Rede de Teleassistência de Minas Gerais, **Revista Enfermagem Atual In Derme**, Rio de Janeiro, v. 2018, n. 86, 2018.

DE CAMARGO, A. L.; ITO, M.. Utilização das tecnologias de informação e comunicação na área da saúde: uso das redes sociais pelos médicos. **Journal of Health Informatics**, São Paulo, v. 4, n. 4, p. 165-169, 2012. Disponível em:

<http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/220>. Acesso em: 12 set.2019.

DE WAURE, C. *et al.* Telemedicine for the reduction of myocardial infarction mortality: a systematic review and a meta-analysis of published studies. **Telemedicine and e-Health**, New Rochelle, NY, v. 18, n. 5, p. 323-328, 2012. Disponível em:

<https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/tmj.2011.0158>. Acesso em: 12 set. 2019.

FERREIRA, I. G. *et al.* Tele dermatologia: uma interface entre a atenção primária e atenção especializada em Florianópolis. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 41, p. 2.003, 2019. Disponível em:

<https://rbmfc.emnuvens.com.br/rbmfc/article/view/2003>. Acesso em: 12 set. 2019.

FREITAS JUNIOR M. G. de *et al.* Análise do desempenho de um eletrocardiógrafo interpretativo para utilização em um sistema computacional de auxílio diagnóstico em síndromes coronarianas agudas. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p. 140-154, 2012. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151731512012000200005&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151731512012000200005&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 12 set. 2019.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p.183-184, mar. 2014. Instituto Evandro Chagas. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/ress/v23n1/2237-9622-ress-23-01-00183.pdf>. Acesso em: 12 set. 2019.

GARRIDO, D. *et al.* Anais do 8º Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde. **Jornal Brasileiro de Telessaúde**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. I-II, 2018. Disponível em:

<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/jbtelessaude/article/view/33730>. Acesso em: 12 set. 2019.

GIULIANO, I. de C. *et al.* Issuing Electrocardiographic Reports Remotely: Experience of the Telemedicine Network of Santa Catarina. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, São Paulo, v. 99, n. 5, p. 1.023-1.030, 2012.

GULIZIA, M. M. *et al.* Documento di consenso ANMCO/AIIC/SIT: Definizione, precisione e appropriatezza del segnale elettrocardiografico di elettrocardiografi, sistemi per ergometria, sistemi Holter ECG, telemetrie e monitor posto-letto. **G ital cardiol**, Rome, v. 17, n. 6, p. 393-415, jun. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2RIbXNn>. Acesso em: 12 set. 2019.

HEINZELMANN, P. J.; LUGN, N. E.; KVEDAR, J. C. Telemedicine in the future, **Jornal Telemed**, Boston, Massachusetts, v. 11, n. 8, 384-390, 2005. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1357633X0501100802>. Acesso em: 12 nov. 2019.

HSIEH, J-C.; AI-HSIEN, L.; YANG, C-C. Computação móvel, em nuvem e big data: contribuições, desafios e novas direções em telecardiologia. **Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública**, São Paulo, v. 10, n. 11, p. 6131-6153, 2013. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/10/11/6131>. Acesso em: 12 set. 2019.

HUEBNER, T. *et al.* Electrocardiologic and related methods of non-invasive detection and risk stratification in myocardial ischemia: state of the art and perspectives. **GMS German Medical Science**, Austrália, v. 8, p. 1-19, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21063467>. Acesso em: 12 set. 2019.

ISHITANI, L. H. *et al.* Desigualdade social e mortalidade precoce por doenças cardiovasculares no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, Belo Horizonte, v. 40, p. 684-691, 2006. Disponível em: [https://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102006000500019](https://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102006000500019). Acesso em: 13 dez. 2019.

KAMSU, F.B, FOGUEM, C. Telemedicine and mobile health with integrative medicine in developing countries. **Health Policy Technol**, France, v. 3, n. 4, p. 264-271, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211883714000550>. Acesso em: 12 nov. 2019.

KAMSU, F.B. *et al.* Modeling for effective collaboration in telemedicine, **Telematics and Informatics**, [s.l.], v. 32, n. 4, p. 776-786, nov. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736585315000301>. Acesso em: 12 nov. 2019.

LOBODZINSKI, S. S.; LAKS, M. M. Novos dispositivos para monitoramento de ECG a longo prazo. **Revista de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 210-214, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22461060>. Acesso em: 12 set. 2019.

MAIA, R. S.; VON WANGENHEIM, A.; NOBRE, L. F. A Statewide Telemedicine Network for Public Health in Brazil. *In*: SYMPOSIUM ON COMPUTER-BASED MEDICAL SYSTEMS (CBMS'06), IEEE, 19th., 2006, Salt Lake City, Utah, EUA. **Anais [...]** Salt Lake City, Utah, EUA: [s.n.], 2006.

MALDONADO, J. M. S. de V.; MARQUES, A. B.; CRUZ, A. Telemedicina: Desafios à sua difusão no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, Sup. 2, p. e00155615, 2016. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/28092>. Acesso em: 12 set. 2019.

MANSUR, P. H. G. *et al.* Análise de registros eletrocardiográficos associados ao infarto agudo do miocárdio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 87, n. 2, p. 106-114, 2006. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2006001500007&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2006001500007&lang=pt). Acesso em: 12 set. 2019.

MARTÍNEZ-PÉREZ, B. *et al.* Mobile clinical decision support systems and applications: a literature and commercial review. **Journal Med Syst**, [s.l.], v. 38, n. 4, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10916-013-0004-y>. Acesso em: 12 nov. 2019.

MEHTA, S. *et al.* Enfrentando barreiras do sistema para MI de elevação de ST em países de baixa e média renda com foco na Índia. **Indian heart journal**, Índia, v. 70, n. 1, p. 185-190, 2018. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29455776>. Acesso em: 12 set. 2019.

MESSINA, L. A.; RIBEIRO FILHO, J. L. (ed.). **Impactos da Rede Universitária de Telemedicina**. Rio de Janeiro: E-papers, 2013. Disponível em:

[https://rute.rnp.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=dc83a2a5-4c4f-4f8b-96e9-7d10b3ac19cb&groupId=160704](https://rute.rnp.br/c/document_library/get_file?uuid=dc83a2a5-4c4f-4f8b-96e9-7d10b3ac19cb&groupId=160704). Acesso em: 12 set. 2019.

MOHER, D. *et al.* Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises: a recomendação Prisma. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, DF, v. 24, n. 2, p. 335-342, abr./jun. 2015.

MOTA, F. R. L.; BABÊTTO, H. S. **Processamento e compartilhamento da informação em prontuários eletrônicos**. 2006. Disponível em:

<http://telemedicina.unifesp.br/pub/sbis/cbis2004/trabalhos/arquivos/254.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2019.

MURPHY, A. *et al.* The world heart federation roadmap for nonvalvular atrial fibrillation. **Global heart**, London, v. 12, n. 4, p. 273-284, 2017. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211816017300157>. Acesso em: 12 set. 2019.

NICOLAU, J. C. *et al.* Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre angina instável e infarto agudo do miocárdio sem supradesnível do segmento ST (II Edição, 2007)-

Atualização 2013/2014. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 102, n. 3, p. 1-75, 2014. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2014000800001&script=sci\\_arttext&tlang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2014000800001&script=sci_arttext&tlang=pt). Acesso em: 13 dez. 2019.

OLIVEIRA JR., M. T. de *et al.* Executive summary-guideline on telecardiology in the care of patients with acute coronary syndrome and other cardiac diseases. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 105, n. 2, p. 105-111, 2015. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066782X2015002100105&script=sci\\_arttext&tlang=p](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066782X2015002100105&script=sci_arttext&tlang=p). Acesso em: 12 set. 2019.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **Doenças Cardiovasculares**. Brasília, DF, 2017. Disponível em:

[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=1096](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=1096). Acesso em: 12 set 2019.

PENNA, G. Telemedicina no atendimento pré-hospitalar de urgência: Revisão da literatura e implantação de um projeto piloto. **Latin American Journal of Telehealth**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 22-28, 2016. Disponível em: <http://150.164.90.7/revista/index.php/rlat/article/view/121>. Acesso em: 12 set. 2019.

PEREIRA, H. R.I.; LINHARES, F. R. Panorama de patentes em telemedicina no mundo. **Revista Acreditação**, Rio de Janeiro, v. 6, n.12, p. 84-93, 2016. Disponível em: <http://ojs.cbacred.org.br/index.php/Acred01/article/view/260>. Acesso em: 12 nov. 2019.

PIEGAS, L. S. *et al.* V Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, São Paulo, v. 105, n. 2, p. 1-105, 2015. Disponível em: [http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2015/02\\_tratamento%20do%20iam%20com%20upradesnivel%20do%20segmento%20st.pdf](http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2015/02_tratamento%20do%20iam%20com%20upradesnivel%20do%20segmento%20st.pdf). Acesso em: 12 set. 2019.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. **Ambiente & sociedade**, Mato Grosso, v. 7, n. 1, p. 133-144, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n1/23540.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2019.

RÍOS-PALACIO, J. A.; BOTERO-VEGA, J. F. Desarrollo de aplicativo prototipo en QT para apoyo a la hospitalización domiciliaria en dispositivos móviles Android. **Revista Ingeniería Biomédica**, Colômbia, v. 12, n. 24, p. 13-22, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-97622018000200013&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-97622018000200013&script=sci_abstract&tlng=en). Acesso em: 12 set. 2019.

SAADE, D. C. M. Telemedicina no Brasil: nova regulamentação incentiva pesquisa e inovação em soluções seguras para Saúde Digital. **Journal of Health Informatics**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. I-II, 2019.

SANTOS, E. B. dos; BIANCO, H. T. Atualização em doença cardíaca isquêmica aguda e crônica. **Revista Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, n. 1, p. 52-58, 2018. Disponível em: [http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/06/884997/dezesseis\\_cinquenta\\_dois.pdf](http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/06/884997/dezesseis_cinquenta_dois.pdf). Acesso em: 12 set. 2019.

SAVARIS, A. *et al.* **O uso da telemedicina assíncrona em larga escala no setor público de saúde**. 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Douglas\\_Macedo/publication/](https://www.researchgate.net/profile/Douglas_Macedo/publication/). Acesso em: 12 set. 2019.

SIERVULI, M. T. F. *et al.* Infarto do Miocárdio: Alterações Morfológicas e Breve Abordagem da Influência do Exercício Físico. **Revista Brasileira de Cardiologia**, Lavras, MG, v. 27, n. 5, p. 349-355, set./out. 2014. Disponível em: <http://www.onlineijcs.org/english/sumario/27/pdf/v27n5a09.pdf>. Acesso em: 12 set. 2019.

SILVA, E. A. F. da *et al.* **Análise dos protocolos de medição da variabilidade da frequência cardíaca em homens universitários**. 2018. Disponível em: <http://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/809>. Acesso em: 12 set. 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, São Paulo, v. 93, n. 6, supl. 2, p. e179-e264, 2009. Disponível em:

[http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2009/diretriz\\_iam\\_9306supl2.pdf](http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2009/diretriz_iam_9306supl2.pdf). Acesso em: 12 set. 2019.

SOUZA, R. O. P. de. **História da cardiologia no Brasil**: a construção de uma especialidade médica (1937-1958). 2017. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e da Saúde) – Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e da Saúde. Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em:

<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/30982>. Acesso em: 12 set. 2019.

TOMASIC, I. *et al.* Monitoramento remoto contínuo de pacientes com DPOC - justificativa e explicação dos requisitos e um levantamento das tecnologias disponíveis. **Engenharia e Computação Médica e Biológica**, [s.l.], v. 56, n. 4, p. 547-569, 2018. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11517-018-1798-z>. Acesso em: 12 set. 2019.

TRIGO, J. D. *et al.* A review on digital ECG formats and the relationships between them.

**IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine**, [s.l.], v. 16, n. 3, p. 432-444, 2012. Disponível em:

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6086625>. 12 Acesso em: set. 2019.

VERBERK, W. J. *et al.* Screening for atrial fibrillation with automated blood pressure measurement: research evidence and practice recommendations. **International Journal of Cardiology**, [s.l.], v. 203, p. 465-473, 2016. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167527315307464>. Acesso em: 12 set. 2019.

VIANA, F. M. **Telemedicina**: uma ferramenta para ampliar o acesso à assistência em saúde no Brasil. 2015. Dissertação (Mestrado em Administração Empresas) – Programa de Pós-Graduação em Administração Empresas. Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2015. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/13314>. Acesso em: 12 set. 2019.

VON WANGENHEIM, A.; CAVALCANTE, C.; WAGNER, H. Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC): telemedicina e telessaúde. *In*: MESSINA, L. A.; RIBEIRO FILHO, J. L. **Impactos da rede universitária de telemedicina**: ações de educação contínua, pesquisa colaborativa e assistência remota: Fase I (2006-2009). Rio de Janeiro: E-papers, 2013. p.158-171.

WEN, C. L. Telemedicina e telessaúde–um panorama no Brasil. **Informática Pública**, [s.l.], v. 10, n. 2, p. 7, 2008. Disponível em:

[http://www.ip.pbh.gov.br/ANO10\\_N2\\_PDF/telemedicina\\_tesesaude.pdf](http://www.ip.pbh.gov.br/ANO10_N2_PDF/telemedicina_tesesaude.pdf). Acesso em: 12 nov. 2019.

WOOTTON, R.; JEBAMANI, L. S.; DOW, S. A. E-health and the Universitas 21 organization: 2. Telemedicine and underserved populations. **Journal of Telemedicine and Telecare**, [s.l.], v. 11, n. 5, p. 221-224, 2005. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1258/135763305447181>. Acesso em: 12 set. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **The top ten causes of death 2015**. Geneva: [s.n.], 2017. Disponível em:

<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. Acesso em: 12 set. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Health Observatory data**. 2012.

Disponível em: <http://www.who.int/gho/en/>. Acesso em: 12 set. 2019.