

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

ALESSANDRA BATISTA TEIXEIRA

**Otimização da terapia de reperfusão no infarto agudo do miocárdio  
com supradesnível do segmento ST por meio de telemedicina  
baseada no WhatsApp®**



Ribeirão Preto

2022

ALESSANDRA BATISTA TEIXEIRA

**Otimização da terapia de reperfusão no infarto agudo do miocárdio  
com supradesnível do segmento ST por meio de telemedicina  
baseada no WhatsApp®**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre junto ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações de Saúde.

Linha de Pesquisa: Gestão de Organizações de Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Miranda.

Ribeirão Preto  
2022

## FICHA CATALOGRÁFICA

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Teixeira, Alessandra Batista

Otimização da terapia de reperfusão no infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST por meio de telemedicina baseada no WhatsApp®. Ribeirão Preto, 2021.

80 p.: il.; 30 cm

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações de Saúde – Linha de Pesquisa: Gestão de Organizações de Saúde.

Orientador: Miranda, Carlos Henrique.

1. Infarto do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST (IAMCSST). 2. Síndrome Coronariana Aguda. 3. Telemedicina/tendências. 4. Reperfusion/terapia. 5. Gestão de Saúde.

Nome: TEIXEIRA, Alessandra Batista

Título: Otimização da terapia de reperfusão no infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST por meio de telemedicina baseada no WhatsApp®.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre junto ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações de Saúde.

Aprovado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

Banca Examinadora

Prof (a). Dr (a).: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof (a). Dr (a).: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof (a). Dr (a).: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof (a). Dr (a).: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Dedico este trabalho:

*A D'us, pela vida, força, inspiração, missão e oportunidade da parceria em construir um mundo melhor.*

*Aos meus pais Edith e Ubirajara, pela vida, princípios, valores, amor, educação, incentivo e apoio em todos os momentos da minha vida, jornada acadêmica, e pela compreensão das minhas ausências.*

*Aos meus irmãos, Wéder, Fábio, Fabíola e Poliana, pelo companheirismo, amor, união, vivência, incentivo e apoio em todos os momentos da minha vida, jornada acadêmica, e pela compreensão das minhas ausências.*

*A minha sobrinha Liz, minha grande alegria, deleite, devaneio e paz.*

*Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Henrique Miranda, por salvar muitas vidas e melhorar o prognóstico de muitos pacientes infartados com a sua brilhante ideia.  
Isto sim é agir para a construção de um mundo melhor.*

*Aos clientes infartados da DRS-13, pela inspiração e propósito maior deste trabalho.*

# AGRADECIMENTOS

## Agradeço

A D'us, por me presentear com esta missão, e por me dar a honra de ser Sua parceira na construção de um mundo melhor. Por iluminar meus caminhos, guiar meus passos e colocar pessoas incríveis para me ajudar nesta jornada. Por toda a força e amparo que me dá.

À minha mãe Edith e irmã, Poliana, pelo incentivo nos momentos difíceis e dicas no design da aula de qualificação.

À minha sobrinha Liz, por um pouquinho a cada dia me fazer desfrutar da vida ao lado dela, tornando a jornada mais leve e doce.

À minha futura sobrinha Maia, que apesar de não ter nascido, já encheu minha alma de gratidão e triplicou minha alegria e fé.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Henrique Miranda, por quem tenho grande admiração, respeito e gratidão pela contribuição no meu crescimento profissional, pela oportunidade dada, pela confiança depositada, pela paciência, ajuda, orientação, ensinamentos, visão diferenciada como orientador/gestor, e exemplo de seriedade e brilhantismo.

Ao Dr. Leonardo Fiaschi Zancaner, pela parceria, incentivo, paciência, seriedade, disponibilidade, ajuda na fase inicial e obtenção de dados, bem como contribuição na análise e interpretação dos mesmos.

Ao Dr. Fernando Fonseca de França Ribeiro, pela ajuda na obtenção de dados, contribuição na análise e interpretação dos mesmos, paciência e seriedade.

Ao Dr. José Paulo Pintyá, pela ajuda na concepção e desenho da pesquisa, obtenção e contribuição na análise e interpretação dos dados, apoio necessário para execução da logística da pesquisa dentro da instituição.

Aos Drs. André Schmidt, Benedito Carlos Maciel e José Antônio Marin-Neto, pela contribuição na análise e interpretação dos dados, e crítica quanto ao conteúdo intelectual.

A enfermeira Eliane Emiko Takita, pelo apoio da execução da pesquisa dentro da instituição.

Ao escritório Francisco Martins, pela brilhante inovação na construção dos instrumentos de coleta de dados, uso de plataforma digital e suporte em todo este processo.

Ao Dr. Edgard Camilo de Oliveira Filho, pela brilhante inovação no uso de plataforma digital para coleta de dados e suporte, pela disponibilidade e boa vontade em me ajudar.

Aos técnicos de informática Carlos Frederico Moreschi, pelo suporte no uso de plataforma digital para coleta de dados, disponibilidade e paciência.

À farmacêutica Alexandra Cruz Abramovicius, pela contribuição em fazer fluxogramas do funcionamento da Rede Supra na instituição.

Aos analistas de sistema Carlos Roberto de Castro, Ricardo Alexandre Bisanha e Diego Marcos Moroço, pela brilhante inovação do uso de plataformas digitais para coleta e armazenamento de dados, bem como o suporte dado.

A todos os médicos da UCO da Unidade de Emergência do HCFMRP/USP pelo apoio, convívio, colaboração na alimentação das informações necessárias para coleta de dados, e pelo excelente empenho para proporcionar o bom funcionamento da Rede Supra.

A todos os colegas enfermeiros da UCO da Unidade de Emergência do HCFMRP/USP, Michelle Sandrin dos Santos Barroso, Leonardo Francisco Campos de Andrade, Natália Carolina Meneghelli do Couto, Marlucci Bovi Siconeto, Rafael Oliveira da Silva e Cristina Yuri Hara, pelo apoio, colaboração na alimentação das informações necessárias para coleta de dados e pelo convívio.

A todos os técnicos de enfermagem da UCO da Unidade de Emergência do HCFMRP/USP pelo apoio, convívio e colaboração na alimentação das informações necessárias para coleta de dados.

A todos os médicos residentes da UCO, pela disponibilidade em sanar minhas dúvidas, pela convivência, aprendizado e empréstimo de material para estudo.

Ao meu chefe e amigo Rodrigo Aguiar Ramos, por quem tenho grande admiração, respeito e gratidão por contribuir sempre com o meu crescimento profissional, pelo incentivo e por facilitar minha escala de trabalho para realização das aulas do mestrado.

Aos colegas do curso de pós-graduação, principalmente Manoella Monutti, Lorena Micheline Alves Silva e Lorna Lanne Castro Alves, por compartilhar da mesma jornada, pela amizade, por dividir as dúvidas, angústias e ajuda mútua no entendimento do conteúdo das disciplinas. Sem vocês a jornada seria muito árdua. Agradecimento especial à Manoela Monutti pelas dicas e suporte emocional na fase de qualificação, e pela contribuição diferenciada na minha formação acadêmica e crescimento pessoal.

Às enfermeiras Júlia Pereira Soares Bitar e Nilce Mara da Silva, pelo incentivo para realização do mestrado, pela amizade e por contribuírem para o meu crescimento profissional.

À enfermeira Profa. Dra. Lucielli Dias Pedreschi Chaves, pelo incentivo para realização do mestrado, por contribuir para o meu crescimento profissional, suporte emocional, pela amizade e disponibilidade para qualquer tipo de ajuda.

À enfermeira Cristina Yuri Hara, pelo incentivo, parceria como colega de trabalho na UCO, amizade, dicas na montagem da aula de qualificação e suporte emocional.

Ao enfermeiro Maurício da Silva de Assis, pelo incentivo, apoio, amizade, e por contribuir para o meu crescimento profissional.

À minha amiga Juliana Rotter, pelo apoio e incentivo em fazer o mestrado.

Aos ilustríssimos e brilhantes Profs. Drs. do Curso de Pós-graduação de Gestão em Saúde da Faculdade de Medicina da USP Ribeirão Preto-USP, pela contribuição ímpar na minha formação acadêmica, cujos ensinamentos foram fundamentais para o entendimento e compreensão de todas as fases da construção do meu projeto/Dissertação e gestão em saúde. A vocês a minha eterna gratidão, admiração e respeito.

À Banca examinadora da minha qualificação, Profs. Drs. Antônio Pazin Filho, André Schmidt e Minna Moreira Dias Romano, pelas valiosas sugestões para aprimoramento deste trabalho.

À secretária da Coordenadoria do HC-FMRP-EU Margareth Makie, pela paciência, disponibilidade, simpatia, competência e prestatividade.

Aos secretários do Programa de Mestrado Profissional de Gestão de Organizações de Saúde, Maria Cláudia Profheta Alves, Wesley de Souza Lino e Débora Gameiro, pela paciência, prestatividade, suporte e orientação.

Ao Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Unidade de Emergência, pela oportunidade e suporte para realização do mestrado profissional.

À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil – Código de Financiamento 001, pelo apoio financeiro para realização do presente trabalho.

À Universidade de São Paulo pela oportunidade, incentivo e suporte para realização do mestrado.



*“Se enxerguei mais longe, foi porque me apoiei sobre os ombros de gigantes”*

(Isaac Newton).

## RESUMO

Teixeira AB. **Otimização da terapia de reperfusão no infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST por meio de telemedicina baseada no WhatsApp®.** 80 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

**Introdução:** Cerca de 40% dos pacientes com infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) no Brasil não recebem terapia de reperfusão. **Objetivo:** Avaliar se a utilização de uma rede de telemedicina baseada no WhatsApp® pode aumentar a porcentagem de pacientes que recebem terapia de reperfusão. **Material e Métodos:** Estudo transversal do tipo antes e depois da organização de uma rede de telemedicina para envio e análise do eletrocardiograma através do WhatsApp® dos pacientes suspeitos de IAMCSST oriundos dos 25 municípios integrantes do Departamento Regional de Saúde de Ribeirão Preto (DRS–XIII), para hospital terciário que poderia autorizar a transferência imediata do paciente utilizando o mesmo sistema. Os desfechos analisados foram a porcentagem de pacientes que receberam terapia de reperfusão e a taxa de mortalidade intra-hospitalar. Considerou-se valor de  $p < 0,05$  como estatisticamente significativo. **Resultados:** Foram comparados 82 pacientes antes desta rede (01 de fevereiro de 2016 a 31 de janeiro de 2018) com 196 pacientes depois da implantação da mesma (01 de fevereiro de 2018 a 31 de janeiro de 2020). Após a implantação da rede, houve aumento significativo da proporção de pacientes que receberam terapia de reperfusão (60% vs. 92%), risco relativo (RR): 1,594 [intervalo de confiança (IC) 95% 1,331 – 1,909],  $p < 0,0001$  e redução da mortalidade intra-hospitalar (13,4% vs. 5,6%), RR: 0,418 [IC 95% 0,189 – 0,927],  $p = 0,028$ . **Conclusão:** Rede de telemedicina baseada no WhatsApp® associou-se a aumento da porcentagem de pacientes com IAMCSST que receberam terapia de reperfusão e a redução na mortalidade intra-hospitalar.

**Palavras-chave:** Infarto do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST (IAMCSST); Síndrome Coronariana Aguda; Telemedicina/tendências; Reperfusão/terapia; Gestão em Saúde.

## ABSTRACT

Teixeira AB. **Reperfusion Therapy Optimization in Acute Myocardial Infarction with ST-Segment Elevation using WhatsApp®-Based Telemedicine.** 80 f. Thesis (Master's degree) – Medical School of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

**Introduction:** About 40% of patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) in Brazil do not receive reperfusion therapy. **Objective:** To evaluate whether the use of a telemedicine network based on WhatsApp® could increase the percentage of patients receiving reperfusion therapy. **Methods:** A cross-sectional study analyzed outcomes before and after the organization of a telemedicine network to send the electrocardiogram via WhatsApp® of patients suspected of STEMI from 25 municipalities that are members of the Regional Health Department of Ribeirão Preto (DRS-XIII) to a tertiary hospital, which could authorize immediate patient transfer using the same system. The analyzed outcomes included the percentage of patients who received reperfusion therapy and the in-hospital mortality rate. A p value < 0.05 was considered statistically significant. **Results:** The study compared 82 patients before (February 1, 2016 to January 31, 2018) with 196 patients after this network implementation (February 1, 2018 to January 31, 2020). After implementing this network, there was a significant increase in the proportion of patients who received reperfusion therapy (60% vs. 92%), relative risk (RR): 1.594 [95% confidence interval (CI) 1.331 – 1.909], p < 0.0001 and decrease in the in-hospital mortality rate (13.4% vs. 5.6%), RR: 0.418 [95%CI 0.189 – 0.927], p = 0.028. **Conclusion:** The use of WhatsApp®-based telemedicine has led to an increase in the percentage of patients with STEMI who received reperfusion therapy and a decrease in the in-hospital mortality rate.

**Keywords:** ST Elevation Myocardial Infarction; Acute Coronary Syndrome; Telemedicine/trends; Reperfusion/therapy; Health management.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Mapa geográfico dos municípios constituintes do Departamento Regional de Saúde de Ribeirão Preto (DRS-XIII); assim como sua subdivisão nas regiões do Horizonte Verde, Aquífero Guarani e Vale das Cachoeiras ..... 34
- Figura 2 – Fluxograma de orientação do funcionamento da rede de telemedicina baseada no WhatsApp® para envio de eletrocardiograma (ECG) suspeito de infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) e organização do fluxo de transferência deste paciente para o hospital terciário..... 36
- Figura 3 – Gráfico de barras mostrando a porcentagem de pacientes que receberam alguma terapia de reperfusão antes e depois da instalação da Rede Supra. .... 44
- Figura 4 – Gráfico de barras mostrando os tipos de terapia de reperfusão recebidos para o tratamento do infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) antes e depois da instalação da Rede Supra..... 45
- Figura 5 – Gráfico de barras mostrando a mortalidade intra-hospitalar dos pacientes com diagnóstico confirmado de infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) antes e depois da implantação da Rede Supra ..... 45
- Figura 6 – Gráfico do tipo blox pot mostrando o tempo entre o início dos sintomas e o início da terapia de reperfusão dos pacientes com diagnóstico confirmado de infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) antes e depois da implantação da Rede Supra..... 46

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização dos pacientes cujos eletrocardiogramas foram enviados pela Rede Supra por meio do <i>WhatsApp</i> ® no período de 01 de fevereiro de 2018 a 31 de janeiro de 2020.....	42
Tabela 2 – Características dos pacientes na admissão hospitalar antes e depois da implantação da Rede Supra. ....	43

## LISTA DE SIGLAS

ACC	<i>American College of Cardiology</i>
AHA	<i>American Heart Association</i>
ANPD	Autoridade Nacional de Proteção de Dados
ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS)
ASSET	<i>Anglo-Scandinavian Study of Early Thrombolysis</i>
AVE	Acidente Vascular Encefálico
CAPTIM	<i>Comparison of Angioplast and Pre-hospital Thrombolysis in acute Myocardion Infarction</i>
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CID-10	Classificação Internacional de Doenças
CK-MB	Creatinoquinase isoenzima MB
CROSS	Central de Regulação de Ofertas e Serviços de Saúde
CRVM	Cirurgia de Revascularização do Miocárdio
CRM	Conselho Regional de Medicina
CFM	Conselho Federal de Medicina
DAC	Doença Arterial Coronariana
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DCV	Doenças Cardiovasculares
CID-10	Classificação Internacional de Doenças
DRS-XIII	Divisão Regional de Saúde XIII
ESC	<i>European Society of Cardiology</i>
FAST-MI	<i>French registry on Acute ST-elevation and non-ST-elevation Myocardial Infarction</i>
GBD	<i>Global Burden of Disease</i>
GISSI	<i>Gruppo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell'Infarto Miocardico</i>
GUSTO-1	<i>Global Utilization of Stgreptokinase and Tissue plasminogen activator for Occluded coronary arteries</i>
HCFMRP-USP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
HIPPA	<i>Health Insurance Portability and Accountability Act</i>

IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IAMCSST	Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível de ST
ICP	Intervenção Coronária Percutânea
LDL-C	Colesterol de lipoproteína de baixa densidade
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
ISIS	<i>International Study Infarct Survival</i>
MMPs	Metaloproteinases da matriz
NNT	Número Necessário para Tratar
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
RR	Risco Relativo
SARS-COV-2	<i>Severe Acute Respiratory Syndrome caused by Coronavirus 2</i>
SCA	Síndrome Coronariana Aguda
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
STREAM	<i>Strategic Reperfusion Early After Myocardial Infaction</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIMI	<i>Thrombolysis in Myocardial Infaction</i>
UCO	Unidade Coronariana
UE-HC-FMRP	Unidade de Emergência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

## LISTA DE ABREVIATURAS

DP	Desvio Padrão
ECG	Eletrocardiograma
FC	Frequência Cardíaca
IC	Intervalo de Confiança
IFN- $\gamma$	Interferon-gama
IQ	Intervalo Interquartil
Min	Minuto
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PAD	Pressão Arterial Diastólica
t-PA	Ativador do plasminogênio tecidual
Vs.	Versus
VE	Ventrículo Esquerdo



## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
bpm	Batimentos por Minuto
n	Número
mmHg	Milímetro de Mercúrio
µg/L	Micrograma por Litro
p	Probabilidade de significância

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>31</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	31
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>33</b>
3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO E LOCAL .....	33
3.2 ASPECTOS ÉTICOS .....	34
3.3 IMPLANTAÇÃO DA REDE SUPRA .....	35
3.4 POPULAÇÃO DE ESTUDO.....	37
3.4.1 Amostra.....	<b>37</b>
3.5 COLETA DE DADOS .....	38
3.6 DESFECHOS.....	39
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	39
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>48</b>
<b>6 LIMITAÇÕES.....</b>	<b>56</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>60</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>78</b>



## 1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) são a principal causa de mortalidade mundial, inclusive no Brasil.<sup>1-3</sup> O Estudo Global Burden of Disease (GBD) 2019 estimou que elas foram responsáveis por 18,6 bilhões dos óbitos a nível global (32,8%) e 397.993 a nível nacional (28,2%), sendo que 6 milhões ocorrem entre as faixas etárias de 30 a 70 anos (morte prematura). A prevalência das doenças cardiovasculares tende a aumentar substancialmente como resultado do crescimento e envelhecimento populacional.<sup>1</sup> Esta patologia é responsável pelos gastos mais substanciais com hospitalização no Sistema Único de Saúde (SUS). Acarreta maior carga de morbidade e incapacidade para os pacientes, retratando uma das questões mais relevantes em saúde pública.<sup>3</sup>

O infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) é o responsável por grande parte dos eventos fatais dessa etiologia, e relaciona-se à oclusão trombótica total de uma artéria coronariana após a ruptura ou erosão de uma placa aterosclerótica.<sup>4</sup> De acordo com divulgação pelo DATASUS, o infarto agudo do miocárdio (IAM) causou 95.557 óbitos no ano de 2019 no Brasil, e gerou 131.829 hospitalizações em 2019.<sup>5</sup>

Nas últimas décadas houve importante redução na morbimortalidade do IAMCSST, principalmente com o desenvolvimento das terapias de reperfusão (fibrinolíticos e angioplastia primária),<sup>6</sup> que permitem a recanalização imediata da artéria coronariana comprometida, somadas a estratégias de terapias adjuntas e o estabelecimento de unidades coronarianas.<sup>7,8</sup> O objetivo da reperfusão miocárdica é diminuir o tamanho da área infartada, preservar a função ventricular e diminuir a mortalidade a curto e longo prazo.

A evolução dos conhecimentos da fisiopatologia da doença sobre a formação e lise do trombo coronariano oclusivo, bem como a elucidação do desenvolvimento gradual da necrose miocárdica ao longo de várias horas, permitiram avanços na terapêutica ao longo do tempo.<sup>7</sup>

Múltiplos fatores contribuem para a aterosclerose, desde a sua gênese até aos eventos agudos. Em sua fase inicial, agressores de natureza química (fatores de risco cardiovascular como a hipercolesterolemia, tabagismo, etc.), física (distúrbios

hemodinâmicos como hipertensão arterial e locais de fluxo turbulento) e biológica (como hipóxia, imunocomplexos, agentes infecciosos e hiper-homocisteinemia) levam à disfunção endotelial gerando desarranjos estruturais e funcionais de suas células. O endotélio, que antes protegia a túnica íntima, pois produzia óxido nítrico, que é antitrombótico, antiproliferativo e vasodilatador, agora deixa de exercer adequadamente esta função. Em consequência disto, serão expressas no endotélio doente mais moléculas de adesão a leucócitos, além do aumento da permeabilidade endotelial, o que favorece a passagem de macromoléculas para a íntima, principalmente o colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL-C), além da adesão e agregação plaquetárias.<sup>9,10</sup>

O LDL-C na camada subendotelial sofre oxidação e glicação, tornando-se um “corpo estranho”, o que leva o endotélio a produzir citocinas. Estas citocinas tanto induzem a expressão de moléculas leucocitárias e linfocitárias (gerando quimioatração e direcionamento dos leucócitos para dentro da íntima), quanto também atraem monócitos sanguíneos.<sup>11</sup> Estes últimos se transformam em macrófagos, que fagocitam o LDL-C oxidado, mas são incapazes de “digerí-los”, o que leva ao acúmulo deste lipídio, transformando-se nas chamadas células espumosas.<sup>10,12</sup> Estes macrófagos e plaquetas recrutados liberam fatores de crescimento, que incitam a migração de células musculares lisas da camada média para a íntima induzindo sua multiplicação local, convertendo as estrias lipídicas em ateromas.<sup>9,13</sup>

Estes macrófagos e células musculares lisas sintetizam o colágeno intersticial, proteoglicanos, glicosaminoglicanos e elastina, que dão origem à capa fibrosa que reveste a placa de ateroma.<sup>9,13</sup> Uma fração destes macrófagos e células musculares lisas sofrem apoptose culminando na formação de um núcleo necrótico potencialmente inflamatório.<sup>12</sup>

Casualmente, a placa aterosclerótica crescente começa a invadir o lúmen arterial podendo levar às lesões limitadoras de fluxo.<sup>14,15</sup> Esse comprometimento do fluxo, particularmente quando há aumento da demanda do miocárdio por oxigênio, pode produzir isquemia, angina e infarto.<sup>10,12</sup>

No entanto, é a erosão ou ruptura da placa “vulnerável” ou de “alto risco” que desencadeia a formação do trombo oclusivo, causando as síndromes coronarianas agudas.<sup>16,17</sup> Quando esta obstrução trombótica na artéria coronariana for total

caracteriza-se o IAMCSST. Se for parcial, trata-se de uma angina instável ou IAM sem supradesnível do segmento ST.

Várias pesquisas tentam explicar o fator causal da instabilização da placa vulnerável e sua subsequente ruptura, mas o mecanismo exato ainda não é compreendido na sua totalidade. Dois fatores podem contribuir para o enfraquecimento e adelgaçamento da estrutura da capa fibrosa, aumentando a suscetibilidade da placa à ruptura. Um deles são os mediadores produzidos pelas células inflamatórias como os linfócitos T (exemplo: IFN- $\gamma$ ), que podem reduzir a capacidade das células musculares lisas em sintetizar o colágeno intersticial, prejudicando a capacidade de reparar e manter a capa fibrosa que recobre o núcleo necrótico. O outro é que os macrófagos ativados têm produção aumentada de enzimas da família das metaloproteinases da matriz (MMPs) que degradam o colágeno intersticial que confere resistência a capa fibrosa.<sup>10,11,13</sup> Além disso, na progressão das placas ateroscleróticas, é comum o acúmulo de cálcio em seu interior.<sup>18</sup> A calcificação irregular está correlacionada à instabilidade mecânica das placas e pode favorecer uma tendência à ruptura e subsequente trombose.<sup>19</sup>

Outro mecanismo de complicações trombóticas é a erosão da placa, cujos mecanismos são menos explorados cientificamente. A ruptura da placa aterosclerótica é o gatilho mais comum de trombose aguda arterial. Ao expor o material trombogênico do núcleo da placa na circulação sanguínea arterial, pode desencadear a trombose.<sup>20</sup>

Estes trombos arteriais que complicam as placas ateroscleróticas surgem da geração de fibrina mediada pela trombina a partir do fibrinogênio. A trombina também ativa a agregação plaquetária, o que contribui para a formação do coágulo.<sup>12</sup>

A obstrução total do fluxo sanguíneo coronariano pelo trombo oclusivo gera alteração eletrocardiográfica no segmento ST. Segundo a terceira Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) sobre Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos, os critérios eletrocardiográficos para infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST são: nova elevação do segmento ST, medida no ponto J (junção entre a terminação do QRS e início do segmento ST),  $\geq 1$ mm em pelo menos duas derivações contíguas, com exceção de V2 e V3. Nestas duas últimas derivações, o critério depende do gênero e da idade. Se for mulher, a elevação do segmento ST em V2 e V3 tem que ser  $\geq 1,5$ mm independentemente da idade. Se for

homem abaixo de 40 anos de idade, a elevação do segmento ST em V2 e V3 tem que ser  $\geq 2,5$ mm. Para homens a partir dos 40 anos de idade, a elevação do segmento ST em V2 e V3 tem que ser  $\geq 2$ mm.<sup>21</sup>

Com a descoberta dos agentes fibrinolíticos na década de 50, a terapia trombolítica revolucionou a terapêutica do IAMCSST por induzir a lise do trombo, seja pelo uso de fibrinolíticos não seletivos à fibrina (ativação do sistema fibrinolítico endógeno por meio de agentes ativadores do plasminogênio), ou por aqueles seletivos à fibrina, como o ativador tecidual (t-PA) ou seus derivados, promovendo a reperfusão imediata da artéria coronária obstruída, reduzindo complicações, além de diminuir a taxa de mortalidade.<sup>7,8</sup> O uso dos trombolíticos só foi incorporado à prática clínica em 1986, após o estudo GISSI-1.<sup>22-24</sup>

O GISSI-1 foi o primeiro estudo randomizado em grande escala que comprovou redução significativa na mortalidade ao avaliar a eficácia da estreptoquinase intravenosa em comparação com o placebo. Foram incluídos mais de 11.000 pacientes, que foram observados por 21 dias, sendo que a mortalidade no grupo que recebeu a terapia de reperfusão foi de 10,7% versus 13,0% no grupo controle.<sup>23,25</sup>

Outros estudos como o TIMI-1, ISIS-2, ASSET e AIMS, também mostraram impacto positivo do uso dos fibrinolíticos na redução significativa da mortalidade e proteção contra eventos mórbidos associados, como o choque cardiogênico e a insuficiência cardíaca.<sup>8,24-29</sup> Inclusive no estudo TIMI-1, um estudo de fase 1 que comparou a infusão endovenosa de estreptoquinase versus infusão endovenosa de alteplase (t-PA), criou-se a classificação angiográfica da perfusão miocárdica usada até hoje (0 = obstrução completa, 1 = o contraste penetra além do ponto de obstrução, não opacificando completamente o vaso, 2 = opacificação em todo o vaso, porém com fluxo retardado, 3 = reperfusão plena com fluxo normal).<sup>23,26,30</sup> Neste estudo demonstrou-se que os pacientes tratados com alteplase tiveram reperfusão mais rápida e graus de reperfusão maiores que os tratados com estreptoquinase.<sup>8,23,26</sup>

O estudo GUSTO-1 avaliou se uma taxa maior de patência precoce na artéria culpada ocluída resultaria em melhor sobrevida. Foi demonstrado que a restauração completa do fluxo coronariano (fluxo TIMI 3) se correlacionou com a redução na taxa de mortalidade, independentemente do tipo de terapia trombolítica utilizada.<sup>23,30,31</sup>

A intervenção coronária percutânea (ICP) primária, iniciada na década de 80 com evolução do seu uso em larga escala na década de 90, tornou-se atualmente a terapia de reperfusão preferida para restabelecer o fluxo coronariano, com redução de eventos cardiovasculares e sistêmicos.<sup>7,8,23</sup>

Uma meta-análise de 23 ensaios clínicos randomizados realizada por Keeley et. al. em 2003 mostrou que a ICP primária quando realizada em tempo hábil em comparação à terapia fibrinolítica reduziu a mortalidade geral a curto prazo (7% vs. 9%,  $p = 0,0002$ ), reinfarto não fatal (3% vs. 7%;  $p < 0,0001$ ), acidente vascular encefálico (AVE) (1% vs. 2%,  $p = 0,0004$ ), AVE hemorrágico (0,05% vs. 1%,  $p < 0,001$ ) e o desfecho combinado de morte, reinfarto não fatal e AVE (8% vs. 14%,  $p < 0,001$ ), além de apresentar melhores resultados no acompanhamento a longo prazo, independentemente do tipo de trombolítico utilizado.<sup>7,22,32</sup>

A maior limitação desta terapia é sua disponibilidade e o atraso na transferência do paciente para um hospital de referência especializado que ofereça este tipo de tratamento.<sup>22</sup>

Como o tratamento do IAMCSST é tempo-dependente, deve-se levar em conta o tempo desde o início dos sintomas até a instituição do tratamento, pois quanto mais rápida for instituída a terapia de reperfusão, maior será o benefício clínico imediato e tardio. Este benefício é bem documentado até 12 horas da instalação do quadro, após este período, o benefício é incerto ou restrito a determinados grupos.<sup>24,33</sup>

Para tanto as diretrizes atuais de cardiologia recomendam reconhecimento precoce deste evento coronariano, o qual usualmente se baseia na anamnese e no eletrocardiograma (ECG) de urgência, de forma a possibilitar a organização do rápido direcionamento destes pacientes para centros terciários preparados para oferecer tais modalidades de terapia.<sup>33,34</sup> Preconiza-se para o início da terapia fibrinolítica que o tempo porta-agulha (intervalo de tempo decorrido desde a entrada do paciente no serviço de emergência até o início da terapia trombolítica) seja inferior a 30 minutos, e para a angioplastia primária que o tempo porta-balão (entrada no serviço de hemodinâmica até insuflação do balão) seja inferior a 90 minutos.<sup>33</sup>

No caso de instituições sem disponibilidade de serviço de hemodinâmica, estas diretrizes recomendam que o paciente deve ser transferido imediatamente para uma segunda instituição que ofereça este serviço, contanto que o tempo “primeiro contato



médico-balão” não exceda a 120 minutos. Caso contrário, o cliente deve permanecer na primeira instituição e receber a fibrinólise em até 30 minutos de sua chegada, a menos que haja contraindicação, e posteriormente ser encaminhado para um serviço que disponha de cateterismo cardíaco.<sup>33</sup>

Aerkelsen et al. estudou a interferência do tempo de atraso do sistema (tempo entre o primeiro contato do paciente com o sistema de saúde até o início da terapia de reperfusão) e a mortalidade a longo prazo. Os dados do estudo foram obtidos por meio de um registro do sistema público do oeste da Dinamarca entre 2002 e 2008. Foram inclusos 6209 pacientes com IAMCSST submetidos à angioplastia primária com menos de 12 horas do início dos sintomas, com tempo médio de seguimento de 3,4 anos. Os autores dividiram o tempo de atraso do sistema nos seus diferentes componentes: atraso do transporte, o atraso do hospital primário (tempo de chegada ao hospital primário até a saída deste), o tempo de transferência inter-hospitalar (saída do hospital primário e chegada ao hospital com hemodinâmica) e tempo porta-balão. Observou-se uma redução absoluta da mortalidade estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) quando o tempo de atraso do sistema foi de 60 minutos (15,4%) em comparação com um tempo de atraso de 180 a 360 minutos (30,8%). Por meio de uma análise multivariada, concluíram que o tempo de atraso do sistema representa um preditor independente de mortalidade a longo prazo, bem como seus componentes.<sup>22,24,35</sup>

Ressalta-se que o tempo de atraso do sistema dentro de uma rede de cuidado do IAM é mais importante que o tempo porta-balão, já que este último apenas avalia a qualidade do serviço de hemodinâmica, enquanto aquele constitui o tempo total para reperfusão.<sup>22,24,35</sup> Daí a importância da otimização do tratamento do IAMCSST em todas as suas etapas dentro do sistema de saúde, com vistas à redução da mortalidade.

Várias estratégias e estudos surgiram com objetivo de reduzir o tempo para o início da terapia de reperfusão, minimizando os componentes de atraso envolvidos na rede de atendimento ao paciente.<sup>33</sup>

Como a maior porcentagem de mortes por IAM ocorre nas primeiras horas de manifestação da doença (40 a 65% na primeira hora) fora do ambiente hospitalar (geralmente desassistida por médicos), além do fato de que apenas 20% dos

pacientes com queixa de dor torácica chegam ao serviço de emergência com até duas horas após o início dos sintomas, o atendimento pré-hospitalar ganha força nos últimos anos com objetivo principal de reduzir o tempo entre o início dos sintomas isquêmicos até o recebimento do tratamento efetivo.<sup>23,33</sup>

O atraso pré-hospitalar (intervalo de tempo entre o início dos sintomas isquêmicos e a chegada ao hospital) ocorre em média de três a quatro horas, e é um dos determinantes do tamanho do infarto e da mortalidade pré e intra-hospitalar. O uso do trombolítico na fase pré-hospitalar visa reduzir tal retardo, baseado no fato de que a redução do tempo de isquemia miocárdica aguda reduz o tamanho do infarto do miocárdio, reduzindo a mortalidade e o grau de disfunção ventricular.<sup>33</sup>

Na França, o estudo CAPTIM comparou a angioplastia primária (n = 421) com uso do fibrinolítico na fase pré-hospitalar (n = 419), e os resultados demonstraram que não houve diferença significativa para o desfecho composto por morte, reinfarto e AVE em 30 dias no grupo tratado com fibrinolítico (8,2%) comparado com o grupo que recebeu ICP primária (6,2%), nos pacientes tratados até duas horas do início dos sintomas.<sup>23,33,36</sup>

Morrisson et al. realizou uma metanálise de seis ensaios clínicos randomizados (n = 6434) comparando a fibrinólise pré-hospitalar com a intra-hospitalar. Os resultados demonstraram que a trombólise pré-hospitalar reduziu significativamente a mortalidade quando comparada com a intra-hospitalar (odds ratio: 0,83; IC 95% 0,70-0,98) e também reduziu significativamente o tempo estimado para o início da fibrinólise (104 min para o grupo pré-hospitalar vs. 162 min para o grupo intra-hospitalar, p = 0,007).<sup>33,37</sup>

A estratégia fármaco-invasiva (trombólise seguida de angiografia precoce e ICP se necessário no prazo de 6 a 24h após o uso de fibrinolítico) dá novo enfoque à terapia pré-hospitalar, podendo ser imediata caso não haja critérios de reperfusão (ICP de resgate).<sup>7,23,33</sup>

O estudo francês FAST-MI comparou a estratégia fármaco-invasiva com a ICP primária num estudo que incluiu 223 centros e 1714 pacientes. Os resultados foram semelhantes para mortalidade, taxas de sobrevida precoce em um ano nos grupos comparados. Em pacientes com trombólise, a mortalidade em 30 dias foi de 9,2%

quando a ICP não foi realizada e 3,9% quando a ICP foi feita na sequência ao fibrinolítico.<sup>7,23,38</sup>

O STREAM, um estudo multicêntrico e prospectivo, incluiu 1892 indivíduos com IAMCSST com até três horas do início dos sintomas, cujo acesso à angioplastia primária não era possível no prazo de 60 minutos após o primeiro contato médico. Os pacientes foram randomizados para realização de ICP primária ou para uso precoce do fibrinolítico seguido de estratificação invasiva no intervalo de 6 a 24 horas (estratégia fármaco-invasiva), com realização de ICP de resgate caso houvesse falha na fibrinólise. Os resultados mostraram semelhança na ocorrência do desfecho primário combinado (morte, AVE, insuficiência cardíaca ou reinfarcto) em 30 dias entre os dois grupos, porém houve taxa maior de hemorragia intracraniana no grupo que usou o trombolítico comparado com a ICP (1% vs. 0,2%,  $p = 0,04$ ).<sup>7,24,33,39</sup>

Estes estudos abriram para a possibilidade de realização da estratégia fármaco-invasiva nos casos em que a ICP primária não pudesse ser a primeira escolha de tratamento.<sup>7,40</sup>

Logo, vemos que a melhor estratégia de reperfusão depende da disponibilização regional de recursos, que pode variar de uma região para outra. Daí a importância da regionalização e criação de redes integradas, que articulam e integram todos os equipamentos e serviços de saúde, ampliando-se e qualificando-se o acesso humanizado e integral aos usuários de forma ágil e oportuna, cuja organização dos serviços de saúde priorize a otimização do tratamento do paciente com IAMCSST, a fim de que receba a terapia de reperfusão em tempo hábil.<sup>33,41</sup>

A instalação precoce do tratamento acarreta mínimo comprometimento miocárdico, e conseqüentemente, reduz a ocorrência de complicações tardias como insuficiência cardíaca, morte súbita, acidente vascular encefálico, etc.<sup>24,42</sup>

Apesar dos avanços no tratamento do IAMCSST com o desenvolvimento das terapias de reperfusão, constatou-se que muitos pacientes elegíveis não recebiam o tratamento em tempo hábil.<sup>43</sup> Registro brasileiro de síndromes coronarianas agudas evidenciou que apenas 61,2% dos pacientes com IAMCSST receberam alguma terapia de reperfusão para o tratamento (35,9% recebendo angioplastia primária e 25,3% recebendo terapia fibrinolítica).<sup>44</sup> Ou seja, uma grande porcentagem de pacientes em nosso país, principalmente aqueles oriundos de serviços públicos, ainda

não recebe terapia de reperfusão, fato que impactará diretamente na sobrevida e no comprometimento funcional do ventrículo esquerdo destes pacientes e na consequente insuficiência cardíaca de muitos casos de IAMCSST.

Em outros países, houve uma organização do sistema de saúde a permitir a otimização no tratamento desta entidade, como a organização de redes regionais de atendimento a pacientes com IAMCSST. Inclusive dentro do Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro institui-se a Linha de Cuidados do IAM, exclusiva para abordagem deste paciente, e prioritária dentre as demais previstas na Rede de Atenção às Urgências.<sup>41,45-49</sup>

As linhas de cuidado do IAM objetivam integrar os serviços pré-hospitalares, hospitais e serviços de hemodinâmica, levando-se em conta a regionalização e a organização das regiões de saúde para melhor aproveitamento dos recursos e melhoria do acesso ao cuidado, com protocolos definidos e pactuados pelos diferentes componentes da Linha do Cuidado, de forma a uniformizar a assistência e otimizar o manejo dos pacientes com suspeita clínica, a fim de que recebam a terapia de reperfusão no tempo preconizado. Delineiam um fluxo de atendimento com ações integradas principalmente voltadas para obtenção do diagnóstico precoce, o rápido encaminhamento do paciente para centros terciários especializados no tratamento, e o uso efetivo da terapia de reperfusão. Dessa forma, almejam um cuidado de alta qualidade, efetivo e seguro.<sup>22,33,48-50</sup>

A telemedicina vem sendo utilizada como uma ferramenta gerencial para otimizar a terapia de reperfusão, podendo ter papel crucial nas Linhas de Cuidado do IAM. Seu uso facilita a comunicação entre médicos que atuam no atendimento pré-hospitalar, hospitalar e serviços de hemodinâmica. Também tem sido empregada como um dos métodos para obtenção do diagnóstico eletrocardiográfico precoce, seja por meio da utilização de softwares de interpretação de ECG automatizados, ou da transmissão dos traçados para central de análise à distância em centro terciário para análise e discussão, o que possibilita o rápido encaminhamento destes pacientes para que recebam a terapia de reperfusão em tempo hábil, otimizando-se o fluxo. Os cardiologistas podem auxiliar na orientação da melhor conduta, incluindo indicação ou não de trombolítico e demais medicamentos, por meio de teleconsultorias síncronas, ou no acompanhamento do quadro clínico do paciente por telemonitoramento, com transmissão síncrona de dados.<sup>22,50</sup>

A unidade de Emergência do Hospital das Clínicas de da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP/USP) é um hospital terciário de referência para 26 municípios constituintes da Divisão Regional de Saúde XIII (DRS-XIII). Este hospital é referência para o tratamento do infarto agudo do miocárdio. Em levantamento interno observou-se que 50% dos pacientes encaminhados através da CROSS (Central de Regulação de Ofertas de Serviços de Saúde) dos municípios constituintes da DRS-XIII com diagnóstico de IAMCSST são admitidos neste hospital com mais de 12 horas de evolução e, portanto, com benefício restrito da terapia de reperfusão.

Além disso, observou-se que a maior parte do atraso ocorre na transferência do paciente da Unidade Básica de Saúde para o hospital terciário entre os municípios constituintes da DRS-XIII, exceto, pelo município de Ribeirão Preto, onde a transferência é agilizada pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU).

A hipótese da nossa investigação é que a implantação de uma rede de telemedicina baseada no WhatsApp® proporcionaria um aumento na porcentagem de pacientes que recebem terapia de reperfusão acarretando uma consequentemente redução da mortalidade intra-hospitalar destes pacientes.



## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se a implantação de uma rede de telemedicina para envio do ECG de pacientes com suspeita de supradesnível do segmento ST utilizando-se de uma plataforma simples de comunicação digital (WhatsApp®) para análise imediata em um centro terciário, bem como, o uso deste mesmo recurso para liberação imediata da vaga em hospital terciário sem ter que passar pela regulação da CROSS, pode aumentar a porcentagem de pacientes que realizam a terapia de reperfusão dentro da janela de tempo preconizada.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar se a implantação desta rede de telemedicina apresenta impacto na:

- a) redução do tempo para o início da terapia de reperfusão no tratamento do IAMCSST;
- b) redução na mortalidade intra-hospitalar do IAMCSST.





### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO E LOCAL

Estudo transversal do tipo antes e depois, no qual se comparou a porcentagem de pacientes que receberam a terapia de reperfusão dentro do período de 12 horas para o tratamento do IAMCSST, antes e depois da implantação de uma rede (Rede Supra) para o envio e análise à distância do ECG em suspeitos desta patologia utilizando-se de uma plataforma acessível de comunicação digital (WhatsApp®) para um centro terciário de Cardiologia, bem como para a liberação imediata da vaga em tal centro.

Esta rede englobou os 25 municípios integrantes do Departamento Regional de Saúde de Ribeirão Preto (DRS-XIII). Na fase retrospectiva, anterior à implantação da Rede Supra, analisou-se a série histórica de pacientes com diagnóstico de IAMCSST atendidos na Unidade de Emergência do HCFMRP/USP oriundos desses 25 municípios integrantes da DRS-XIII, no período de janeiro de 2016 a janeiro de 2018. Na fase prospectiva, posterior à implantação da Rede Supra, este mesmo tipo de análise ocorreu no período de fevereiro de 2018 a janeiro de 2020.

Nesta fase inicial, optou-se por não incluir o município de Ribeirão Preto na coleta de dados, pois, devido à sua localização, este município já apresentava maior facilidade inerente de encaminhamento destes pacientes para um hospital terciário. A Figura 1 mostra os municípios integrantes da DRS-XIII, assim como a sua subdivisão em três regiões denominadas: Horizonte Verde, Aquífero Guarani e Vale das Cachoeiras. A central de recebimento desses ECG estava localizada na Unidade Coronariana da Unidade de Emergência do HCFMRP/USP, também localizada no município de Ribeirão Preto, e este é um hospital terciário de referência para o atendimento e tratamento exclusivo de emergências para toda esta região.

**Figura 1** - Mapa geográfico dos municípios constituintes do Departamento Regional de Saúde de Ribeirão Preto (DRS-XIII); assim como, sua subdivisão nas regiões de Horizonte Verde, Aquífero Guarani e Vale das Cachoeiras



Fonte: Criada pelo autor (2020).

### 3.2 ASPECTOS ÉTICOS

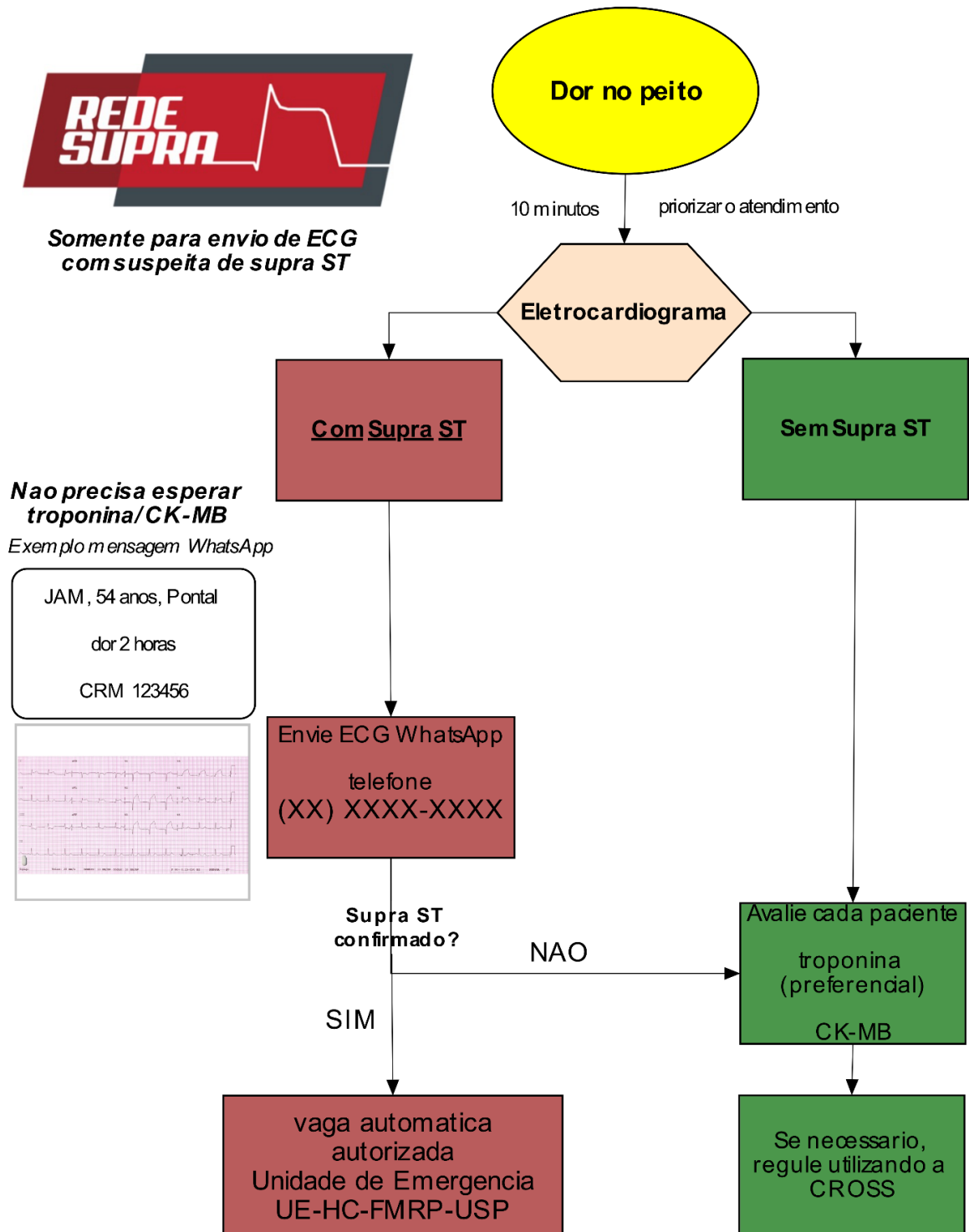
O protocolo foi apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP) e aprovado sob o Parecer nº 2.974.303 e CAAE: 88892918.9.0000.5440. Foi solicitada a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo I).

### 3.3 IMPLANTAÇÃO DA REDE SUPRA

Foi realizada uma consulta inicial junto ao Conselho Regional de Medicina, o qual foi favorável à utilização do WhatsApp® para envio do ECG entre médicos. O projeto foi apresentado e aprovado na Comissão Regional Intergestores da DRS–XIII junto aos secretários de saúde dos municípios constituintes.

Dois treinamentos destinados aos enfermeiros responsáveis pela unidade de pronto-atendimento de cada município foram realizados para demonstrar a importância do diagnóstico precoce e encaminhamento rápido do paciente com IAMCSST para um hospital terciário, visto que, nenhum desses municípios dispunha de serviço de angioplastia primária, e medicamentos fibrinolíticos estavam disponíveis somente em quatro deles. Foi realizado treinamento prático de como realizar ECG de qualidade que permita o diagnóstico correto e um questionário sobre os recursos disponíveis em cada unidade para o atendimento desses pacientes. Após essas duas atividades, o fluxograma detalhado na Figura 2 foi apresentado aos médicos coordenadores dessas unidades, contendo as orientações sobre o envio do ECG via WhatsApp® na suspeita de IAMCSST e a organização do fluxo para transferência desses pacientes para o hospital de referência (ver Figura 2).

**Figura 2** - Fluxograma de orientação do funcionamento de rede de telemedicina baseada no WhatsApp® para envio de eletrocardiograma (ECG) suspeito de infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) e organização do fluxo de transferência deste paciente para o hospital terciário



Fonte: Criada pelo autor (2017).

CRM: Conselho Regional de Medicina; UE-HC-FMRP: Unidade de Emergência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina e Ribeirão Preto; CROSS: Central de Regulação de Oferta de Serviços de Saúde da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo.

Disponibilizou-se, ainda, um telefone celular exclusivo para este tipo de comunicação. Os Cardiologistas assistentes da Unidade Coronariana da Unidade de Emergência do HCFMRP/USP ficaram responsáveis pela interpretação desses ECG. Foram criadas duas respostas padrão: IAMCSST confirmado, autorizada a transferência imediata para Unidade de Emergência, e IAMCSST não confirmado, se necessário regular via CROSS (Central de Regulação de Ofertas de Serviços de Saúde). No dia 1º de fevereiro de 2018, o número do celular mencionado foi disponibilizado para todos esses municípios via Secretaria Regional da DRS-XIII, ficando acordado com a DRS-XIII a liberação imediata da vaga para transferência do paciente através da própria mensagem compartilhada do WhatsApp®, caso confirmado o diagnóstico de IAMCSST.

### 3.4 POPULAÇÃO DE ESTUDO

Foram incluídos neste estudo os pacientes admitidos com diagnóstico principal de IAMCSST, oriundos dos 25 municípios da DRS-XIII, exceto os do município de Ribeirão Preto, 2 anos antes (janeiro de 2016 a janeiro de 2018) e 2 anos depois (fevereiro de 2018 a janeiro de 2020) da implantação da Rede Supra.

#### 3.4.1 Amostra

Os critérios de inclusão utilizados neste estudo foram:

- a) idade  $\geq$  18 anos;
- b) ambos os sexos;
- c) diagnóstico principal de IAMCSST baseado nos critérios da quarta definição universal de infarto do miocárdio;
- d) oriundos dos 25 municípios da DRS-XIII, exceto os pertencentes ao município de Ribeirão Preto.

Os critérios de exclusão foram:

- a) pertencentes a uma outra DRS;
- b) IAMCSST não confirmado;

### 3.5 COLETA DE DADOS

Os dados retrospectivos anteriores à instalação da Rede Supra foram adquiridos por meio de revisão dos prontuários de pacientes hospitalizados em nosso hospital com diagnóstico principal de IAMCSST identificados através dos seguintes códigos internacionais de doenças (CID-10): I21.0 (infarto agudo transmural da parede anterior do miocárdio), I21.1 (infarto agudo transmural da parede inferior do miocárdio), I21.2 (infarto agudo transmural do miocárdio de outras localizações), I21.3 (infarto agudo transmural do miocárdio, de localização não especificada), I22.0 (infarto do miocárdio recorrente da parede anterior), I22.1 (infarto do miocárdio recorrente da parede inferior), I22.8 (infarto do miocárdio recorrente de outras localizações), I22.9 (infarto do miocárdio recorrente de localização não especificada). Foram analisados somente os casos encaminhados pelos 25 municípios constituintes da DRS-XIII em período de dois anos antes da implantação desta rede de telemedicina. Para definição do diagnóstico de IAMCSST, foram utilizados os critérios da quarta definição universal de infarto do miocárdio.<sup>51</sup>

Depois da instalação da Rede Supra, os dados foram levantados prospectivamente por enfermeira da Unidade Coronariana que revisava semanalmente as mensagens e os ECG enviados por WhatsApp® para esta central e, posteriormente, conferia no prontuário de cada paciente as informações necessárias para este estudo durante o período de dois anos subsequentes à implantação desta rede.

Foram coletados os seguintes dados:

- a) demográficos: idade, sexo, município de origem;
- b) clínicos (antecedentes pessoais, fatores de risco): hipertensão, diabetes mellitus, dislipidemia, tabagismo, infarto prévio, angioplastia prévia, cirurgia de revascularização prévia (CRVM);
- c) relacionados ao diagnóstico do IAMCSST: horário do início da dor torácica, tempo entre o recebimento do ECG via WhatsApp® e o envio da resposta, horário de chegada na Unidade de Emergência do HCFMRP/USP); parede do ventrículo esquerdo acometida (anterior, inferior, outra);
- d) exame físico na admissão: pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca;

- e) exames laboratoriais na admissão: troponina I;
- f) dados relacionados ao tratamento do IAMCSST: recebeu trombolítico, angioplastia primária, nenhuma terapia de reperfusão; tempo entre o início da dor torácica e o início da terapia de reperfusão; duração da internação;
- g) dados relacionados à evolução: mortalidade intra-hospitalar

### 3.6 DESFECHOS

O desfecho primário avaliado foi a porcentagem de pacientes que receberam alguma terapia de reperfusão (fibrinolítico, angioplastia primária ou espontânea) dentro de 12 horas do início dos sintomas de dor torácica. Os desfechos secundários avaliados foram a taxa de mortalidade intra-hospitalar e o tempo entre o início da dor torácica até o início da terapia de reperfusão. Para os pacientes com reperfusão espontânea ou para aqueles que não receberam nenhuma terapia de reperfusão, considerou-se o tempo entre o início da dor até a admissão hospitalar.

### 3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para determinação do tamanho amostral utilizando-se do teste do Qui-quadrado, assumiu-se uma porcentagem de 50% dos pacientes oriundos desta região receberia terapia de reperfusão antes da implantação desta rede, com base em dados históricos recentes de nossa instituição. Além disso, considerou-se que essa porcentagem se elevaria para 80% depois da implantação dessa rede, detectando-se essa diferença com um poder de 80% e um nível de significância de 5%. Assim, seria necessária a inclusão de no mínimo 50 pacientes (antes) e 50 pacientes (após) para testar essa hipótese.

Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para a avaliação do tipo de distribuição das variáveis quantitativas. As variáveis quantitativas com distribuição normal foram expressas em média  $\pm$  desvio-padrão, e as demais variáveis em mediana e intervalo interquartil (IQ). Para comparação entre duas variáveis quantitativas com distribuição normal, utilizou-se do teste t de Student não pareado; e para aquelas com outro tipo de distribuição, utilizou-se o teste de Mann-Whitney. As variáveis qualitativas foram expressas em frequências e porcentagens. Para comparação entre duas ou mais

variáveis qualitativas, utilizou-se do teste do Qui-quadrado. Para avaliação da associação entre duas variáveis, calculou-se o risco relativo (RR), assim como o seu intervalo de confiança de 95% (IC95%). Considerou-se um p-valor bicaudal  $< 0,05$  como estatisticamente significativo. A análise estatística e construção dos gráficos foram realizadas no software estatístico GraphPad Prism versão 7.00 (Califórnia, USA).





## 4 RESULTADOS

No período de 1º de fevereiro de 2018 a 31 de janeiro de 2020, foram avaliados os ECG de 1.847 pacientes enviados por meio dessa rede. Suspeitou-se da ocorrência de IAMCSST em 280 (15%) desses exames, o qual foi confirmado em 196 pacientes (11%) após avaliação clínica e repetição do ECG no cenário intra-hospitalar. O tempo entre o recebimento do ECG e o envio da resposta foi inferior a 10 minutos na grande maioria dos casos. As demais características dos pacientes cujos ECG foram analisados por esta rede de telemedicina são mostradas na Tabela 1.

**Tabela 1** - Caracterização dos pacientes cujos eletrocardiogramas foram enviados pela Rede Supra através do *WhatsApp*® no período de 01 de fevereiro de 2018 a 31 de janeiro de 2020

<b>Característica</b>	<b>n = 1847</b>
ECG com supradesnível ST suspeito, n (%)	280(15)
ECG com supradesnível ST confirmado, n (%)	196(11)
<b>Tempo de resposta, n (%)</b>	
< 10 min	1651(89)
10–30 min	125(07)
30–60 min	36(02)
> 60 min	35(02)
<b>Faixa etária, n (%)</b>	
< 40 anos	268(15)
≤40 – <50 anos	261(14)
≤50 – <60 anos	379(21)
≤60 – <70 anos	395(21)
≥70 anos	416(23)
Não informada	128(06)
<b>Gênero, n (%)</b>	
Masculino	1033(56)
Feminino	541(29)
Não informado	273(15)
<b>Origem, n (%)</b>	
Horizonte Verde	645(35)
Aquífero Guarani	596(32)
Não informado	332(18)
Vale das Cachoeiras	274(15)

Fonte: Dados coletados pelo autor (2018-2020).  
ECG – eletrocardiograma; min – minutos

As características demográficas e clínicas dos pacientes com diagnóstico de IAMCSST atendidos em nosso serviço antes e depois da implantação desta rede são expostas na Tabela 2.

**Tabela 2** - Características dos pacientes na admissão hospitalar antes e depois da implantação da Rede Supra

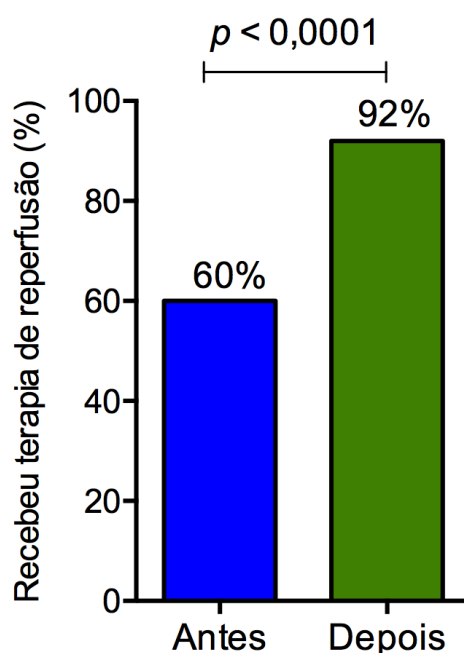
<b>Característica</b>	<b>Antes (n = 82 pacientes)</b>	<b>Depois (n = 196 pacientes)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Demográficas</b>			
Idade , média ± dp	60 ± 11	61 ± 12	0,676
Gênero masculino, n (%)	65(79)	123(63)	0,007
<b>Antecedentes pessoais, fatores de risco</b>			
Hipertensão arterial, n (%)	46(56)	112(57)	0,873
Diabetes, n (%)	21(26)	57(29)	0,661
Dislipidemia, n (%)	21(26)	42(21)	0,448
Tabagismo, n (%)	41(50)	92(47)	0,641
IAM prévio, n (%)	6(07)	21(11)	0,383
Angioplastia prévia, n (%)	2(02)	15(08)	0,098
CRVM prévia, n (%)	0(00)	00(00)	1,000
<b>Exame físico na admissão</b>			
PAS (mmHg), média ± dp	135 ± 27	122 ± 27	0,0009
PAD (mmHg), média ± dp	74 ± 15	82 ± 17	<0,0001
FC (bpm), média ± dp	80 ± 20	85 ± 18	0,072
PAS < 90 mmHg, n (%)	7(09)	8(04)	0,134
<b>Parede VE acometida, n (%)</b>			0,155
Anterior	27(33)	90(46)	
Inferior	53(65)	96(49)	
Outra	2(02)	10(05)	
Troponina (µg/L), mediana (IQ)	9,87(3,28–20,09)	13,50(5,00–30,00)	0,058
<b>Origem, n (%)</b>			0,043
Vale das Cachoeiras	18(22)	68(35)	
Horizonte Verde	29(35)	62(32)	
Aquífero Guarani	35(43)	66(34)	
Duração internação (dias), mediana (IQ)	5(4–9)	5(4–9)	0,845

Fonte: Dados coletados pelo autor (2016-2020).

dp – desvio padrão; IAM – infarto agudo do miocárdio; CRVM – cirurgia de revascularização miocárdica; PAS – pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica; FC – frequência cardíaca; VE – ventrículo esquerdo; IQ – intervalo interquartil

Após a implantação da Rede Supra, observou-se um aumento estatisticamente significativo da proporção de pacientes que receberam terapia de reperfusão para o tratamento agudo do IAMCSST, 49/82 (60,00%) *versus* 180/196 (92,00%), RR: 1,594 (IC 95% 1,331 – 1,909),  $p < 0,0001$  (Figura 3).

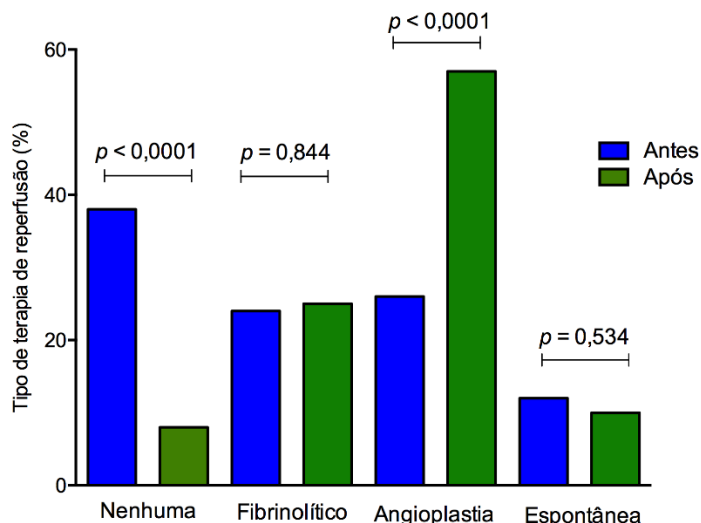
**Figura 3** – Gráfico de barras mostrando a porcentagem de pacientes que receberam alguma terapia de reperfusão antes e depois da instalação da Rede Supra



Fonte: coletado pelo autor (2016-2020).

Em relação ao tipo de terapia de reperfusão utilizada no tratamento, observou-se também aumento estatisticamente significativo na proporção de pacientes tratados com angioplastia primária (25% vs. 57%,  $p < 0,0001$ ); com manutenção da proporção de pacientes que receberam algum agente fibrinolítico (24% vs. 25%,  $p = 0,844$ ); ou que apresentaram reperfusão espontânea, ou seja, sem trombólise farmacológica ou mecânica (12% vs. 10%,  $p = 0,534$ ) (Figura 4).

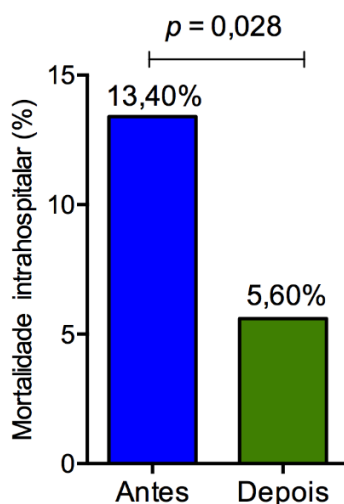
**Figura 4** – Gráfico de barras mostrando os tipos de terapia de reperfusão recebidos para o tratamento do infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) antes e depois da instalação da Rede Supra



Fonte: Dados coletados pelo autor (2016-2020).  
Espontânea: recanalização coronária/reperfusão miocárdica espontânea.

Observou-se, ainda, significativa redução na taxa de mortalidade intra-hospitalar dos pacientes com IAMCSST em nosso serviço, 11/82 (13,4%) versus 11/196 (5,6%), RR: 0,418 (IC 95% 0,189 – 0,927),  $p = 0,028$  (Figura 5). Esses valores indicam um número necessário para tratar (NNT) de 12, correspondente à redução de mortalidade.

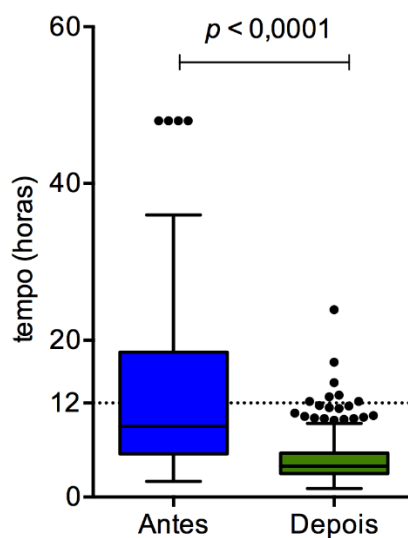
**Figura 5** – Gráfico de barras mostrando a mortalidade intra-hospitalar dos pacientes com diagnóstico confirmado de infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) antes e depois da instalação da Rede Supra



Fonte: Dados coletados pelo autor (2016-2020)

Em relação ao tempo entre o início da dor torácica e o início da terapia de reperfusão houve, redução estatisticamente significativa de 9 h [IQ 6 – 19] no período anterior, para 4 h [IQ 3 – 6] no período posterior à rede,  $p < 0,0001$  (Figura 6).

**Figura 6** – Gráfico do tipo blox plot mostrando o tempo entre o início dos sintomas e o início da terapia de reperfusão dos pacientes com diagnóstico confirmado de infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) antes e depois da instalação da Rede Supra



Fonte: Dados coletados pelo autor (2016-2020).



## 5 DISCUSSÃO

Esta investigação mostrou que a organização de uma rede de telemedicina utilizando plataforma de comunicação digital acessível (WhatsApp®) para o envio do ECG, sua análise especializada e a organização do fluxo de pacientes com suspeita de IAMCSST para hospital terciário de referência no tratamento desta patologia associou-se a aumento significativo da proporção de pacientes que receberam terapia de reperfusão, diminuição do tempo para implementação desta terapia e expressiva redução da taxa de mortalidade intra-hospitalar.

Há inúmeras evidências científicas de que o início rápido da terapia de reperfusão para o tratamento do IAMCSST reduz significativamente as complicações, principalmente pela minimização do dano miocárdico.<sup>42,52</sup> Partindo desta observação, a organização de redes regionais de atendimento a pacientes com IAMCSST é preconizada na tentativa de se agilizar seu tratamento.<sup>41,53,54</sup>

Esta organização de um sistema regional de atendimento em rede teve início na Europa e Estados Unidos, e hoje existem diretrizes internacionais sobre o assunto.<sup>54-56</sup> Para a melhoria da qualidade do atendimento, as diretrizes atuais da European Society of Cardiology (ESC), da American College of Cardiology (ACC) e da American Heart Association (AHA) trazem descrições abrangentes dos principais indicadores de qualidade e das medidas de desempenho, que definem o padrão mínimo de atendimento que pode ser esperado, e recomendam que as redes de atendimento e os seus componentes individuais estabeleçam indicadores de qualidade mensuráveis bem definidos e validados, sistemas para medir e compará-los, realização de auditorias de rotina (sendo que todos os componentes de atraso do sistema são os índices de qualidade mais facilmente auditados), implementação de estratégias que garantam o melhor atendimento possível dentro dos padrões aceitos, e avaliação de desempenho. Também propõem medidas de desempenho com abordagens mais amplas, como avaliação da organização do sistema (medidas estruturais), avaliação dos principais resultados clínicos e feedback dos pacientes. Outra medida importante é o feedback e análise de dados em tempo hábil aos membros da equipe de atendimento ao paciente com IAMCSST.<sup>55,56</sup>

Apesar de todos estes avanços, muitos pacientes elegíveis ainda não recebem terapia de reperfusão em tempo hábil.<sup>43</sup>



Também em países em desenvolvimento, como o Brasil, porcentagem expressiva de pacientes com IAMCSST ainda não recebe terapias de reperfusão dentro de janela temporal adequada. Assim, registro brasileiro de síndrome coronarianas agudas<sup>44</sup> mostrou que cerca de 40% dos pacientes com IAMCSST não recebem nenhuma terapia de reperfusão, e que essas taxas ainda podem ser mais elevadas em determinadas regiões do Brasil.<sup>57</sup> Vários fatores explicam este desempenho, como, por exemplo, a demora do paciente em procurar atendimento médico, atraso no diagnóstico e dificuldades nos fluxos regulatórios para encaminhamento desses pacientes para centros terciários de Cardiologia.<sup>58</sup> Por outro lado, a organização de uma rede de telemedicina pode melhorar o desempenho quanto aos dois últimos fatores assim relatados.<sup>34,59</sup>

Com a telemedicina, é possível o envio imediato do ECG para uma central de análises, permitindo que este exame seja interpretado por Cardiologista experiente e, assim, otimizando-se a transferência dos pacientes que realmente devem ser encaminhados aos centros terciários. Por exemplo, na presente casuística, o IAMCSST foi suspeitado somente em 15% de todos os ECG enviados pela rede; dessa maneira, otimizou-se o recurso existente para a transferência rápida e o tratamento efetivo deste grupo de pacientes. Previamente à implantação da Rede Supra, o diagnóstico de IAMCSST não se confirmava em muitos pacientes já encaminhados, e isso acaba sobrecarregando o sistema de saúde e dificultando o encaminhamento dos pacientes que realmente precisavam ser transferidos.

Os presentes resultados corroboram os de recente revisão sistemática e metanálise que incluíram 16.960 pacientes e evidenciaram impacto positivo da telemedicina, com redução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, RR: 0,63 (IC95% 0,55 – 0,72),  $p < 0,001$ , assim como redução no tempo porta-balão, com diferença média de -28 min (IC95% -35 – -20 min) para o tratamento do IAMCSST.<sup>60</sup> Nos resultados da presente investigação, é oportuno considerar que a redução da mortalidade intra-hospitalar observada deverá ser interpretada como resultando da combinação do tratamento mais precoce associado à ampliação da angioplastia primária como principal terapia de tratamento desses pacientes.

Os presentes resultados também se alinham aos de outras experiências brasileiras com o uso da telemedicina no atendimento do IAMCSST. Caluza et al.<sup>61</sup> mostraram uma redução da mortalidade de 26,14% para 7,31%,  $p = 0,0028$  em pronto-

atendimentos da região metropolitana de São Paulo após a organização de rede que dispunha de uma central para envio de ECG. Matsuda et al.<sup>62</sup> também mostraram redução na mortalidade intra-hospitalar muito parecida com a observada na presente investigação (15,00% vs. 5,60%) com a utilização da telemedicina para o envio do ECG em outra região da cidade de São Paulo. Marcolino et al.<sup>63</sup> também relataram uma importante redução na mortalidade intra-hospitalar (12,30% vs. 7,10%),  $p < 0,001$  com a organização de rede de telemedicina para tratamento do infarto na região de Belo Horizonte. Figueiras Filho et al.<sup>64</sup> também evidenciaram aumento da porcentagem de pacientes com IAMCSST que receberam terapia de reperfusão (29,10% vs. 53,80%),  $p < 0,001$  e redução na mortalidade em 30 dias (19,80% vs. 5,10%),  $p < 0,001$  com a organização de rede para o atendimento do infarto apoiada por recursos de telemedicina na cidade de Salvador.

Além da organização da rede, o estabelecimento de um *feedback* contínuo entre todas as unidades pertencentes a esta rede é um aspecto fundamental. Conforme mostrado em um estudo prospectivo e multicêntrico alemão, o *feedback* sistemático melhorou os índices de qualidade no atendimento ao IAMCSST, inclusive com redução na mortalidade intra-hospitalar (10,80% vs. 6,80%;  $p = 0,024$ ).<sup>65</sup>

Aspecto essencial a ser destacado a partir desta investigação consistiu no uso de plataforma de comunicação digital tão acessível como o WhatsApp®, de baixo custo para instalação/manutenção e dispensando treinamento para sua utilização, o que facilita sobremaneira a sua disseminação para outras regiões do país. Vale ressaltar que a qualidade da imagem obtida por esta plataforma em nenhum momento foi impedimento para a análise do ECG; quando houve dificuldades, elas estavam relacionadas à técnica de execução do ECG e não à sua transmissão. Além disso, as mensagens de intercomunicação dos profissionais, assim como as imagens dos ECG, podem ser arquivadas em registro de segurança do sistema.

A Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) publicou em 2019 uma diretriz sobre telemedicina na qual deixa claro a importância das tecnologias de informação e comunicação para ampliar o acesso aos serviços de saúde no Brasil.<sup>50</sup> A telemedicina é definida pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e pela Organização Mundial de Saúde como (2019, p. 8)

A prestação de serviços de saúde remotos na promoção, prevenção, diagnóstico, tratamento e reabilitação pelos profissionais de saúde que utilizam as tecnologias da informação e comunicação, que lhes permitem trocar dados, com o objetivo de facilitar o acesso e a oportunidade na prestação de serviços à população que tem limitações de fornecimento, e acesso a serviços, ou ambos, em sua área geográfica.

Seu emprego também promove a universalidade e integralidade do cuidado, melhoria da qualidade da assistência, visando menor custo e sustentabilidade do setor saúde.<sup>50,66</sup>

Porém o uso da Telemedicina em suas várias modalidades ocasiona importantes desafios éticos-jurídicos, principalmente no tocante aos deveres do sigilo da informação e a garantia de privacidade do paciente. Como seu emprego amplia a circulação, conexão e coordenação de dados do paciente, o tráfego destes em redes digitais requer cuidados em relação à forma como são recebidos, processados e armazenados, de modo a assegurar a integridade, segurança e confidencialidade dos mesmos, pois correm o risco de serem violados, perdidos ou vazados.<sup>66,67</sup>

A primeira resolução que regulamenta a telemedicina no Brasil é a Resolução CFM n° 1.643/2002, que define e autoriza a utilização da telemedicina em situação de urgência e emergência. No entanto, ela deixa omissões significativas (modalidades admitidas, modo de emprego, e outras questões que ocasionam imprecisão e insegurança para sua ampla adoção por médicos, clínicas e hospitais), além do fato que o avanço das inovações tecnológicas nos anos subsequentes e a democratização do acesso à rede mundial de computadores permitiram novidades na prática da telemedicina, que exigiram atualização da regulamentação. Nesse sentido o Conselho Federal de Medicina editou a Resolução CFM n° 2.227/2018 disciplinando o uso da telemedicina de forma mais abrangente, o que gerou também inquietação da comunidade médica e a crítica dos Conselhos Regionais de Medicina, culminando na sua revogação pelo Conselho Federal de Medicina por meio da Resolução CFM n° 2.228/2019, a qual restabeleceu a vigência da Resolução CFM n° 1.1643/2002.<sup>50,66-70</sup>

O Marco Civil da Internet (Lei n° 12.965/2014) e a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Federal n° 13.709/2018) são as principais ferramentas normativas sobre o uso da Internet no Brasil, com reflexos diretos sobre a telemedicina no país, mesmo que não sejam específicas. O Ministério da Saúde, a Agência Nacional de Vigilância

Sanitária, o Conselho Federal de Medicina (CFM), e a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) são as fundamentais autoridades regulatórias.<sup>50,66,71,72</sup>

Portanto é necessário que a telemedicina funcione de acordo com a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018), vigente desde 18/09/2020, que regulamenta sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa física ou empresas públicas e privadas, cujo principal objetivo é garantir a transparência no uso dos dados assegurando a privacidade e proteção dos mesmos, sob pena de sanção, em caso de violação, por parte da Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD), por órgãos administrativos ou judiciais.<sup>66,72</sup>

Como a saúde trata em sua maioria de dados sensíveis, para a telemedicina estar adequada à LGPD é preciso a implementação de “normas relativas à transmissão dos dados, normas técnicas de trabalho e capacitação profissional, normas de vigilância e controle dos sistemas dentro dos limites jurídicos fixados” com intuito de proteger a informação clínica e os dados pessoais. A adoção de protocolos de proteção de dados demonstra boas práticas de segurança como uso de plataformas seguras, com transmissão de dados criptografados, o acesso seguro e privado, armazenamento dos dados em nuvem internacional ou servidor seguro, entre outras.<sup>67</sup>

Neste sentido a diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia de telemedicina de 2019 elenca os requisitos principais para o estabelecimento de políticas adequadas de segurança da informação. Para proteção adequada é necessário a garantia da segurança dos sistemas para evitar o acesso indevido e a quebra da confidencialidade. Políticas rígidas em relação ao acesso às instalações físicas, às redes de dados, aos sistemas operacionais, às bases de dados e suas aplicações devem ser adotadas. A política de acesso e confidencialidade deve incluir documento assinado pelos usuários determinando o escopo dos dados que podem ser acessados, e implicações legais e sanções em caso de violabilidade.<sup>50</sup>

A transmissão de dados deve ser balizada no conjunto normativo da Lei de Portabilidade e Responsabilidade de Seguro Saúde (Health Insurance Portability and Accountability Act, HIPAA). Segundo este conjunto de normas, para que os dados armazenados sejam transmitidos é necessário que estejam criptografados. Para segurança dos dados são necessárias ferramentas para criptografar e descriptografar

informações em diferentes locais de armazenamento originais, porém os dados públicos nacionais não podem ser depositados em nuvens hospedadas fora do país.<sup>50</sup>

Em relação à comunicação com o paciente fora do ambiente de consulta, o Conselho Federal de Medicina, em seu Parecer CFM nº 14/2017, permite o uso do WhatsApp e plataformas similares para a troca de informação entre médicos e seus pacientes, entre médicos e médicos para sanar dúvidas e envio de dados (como exames, laudos), em grupos fechados de especialistas ou corpo clínico de uma instituição, ressalvando que todas as comunicações têm caráter confidencial, não podendo ultrapassar os limites do próprio grupo.<sup>50,67,73</sup> Nós reforçamos que, após o estabelecimento da Lei Geral de Proteção de Dados em nosso país, deverá ser realizada uma discussão ampliada sobre a segurança da troca de informação médica através do WhatsApp®, visto que existem mecanismos mais seguros e específicos para tal interação.

Em particular no cenário da cardiologia, esta diretriz recomenda o uso da telemedicina na modalidade de teleconsultoria para auxiliar os médicos generalistas de áreas remotas na avaliação clínica de pacientes com suspeita ou doença cardiovascular estabelecida, inclusive auxiliar os médicos que atuam no atendimento de urgência e emergência na condução de quadros agudos destes casos, bem como auxiliar na regulação do acesso destes pacientes à atenção especializada.<sup>50</sup>

Na modalidade de telediagnóstico, o uso da tele-eletrocardiografia é recomendado mostrar-se uma alternativa factível e efetiva de oferta do exame nos sistemas de saúde, sendo especialmente útil e custo-efetiva na atenção básica e em localidades remotas. O uso da telemedicina para o envio do laudo de eletrocardiograma no atendimento pré-hospitalar do paciente com suspeita de IAM reduz desfechos cardiovasculares e mortalidade precoce e tardia.<sup>50</sup>

Na modalidade de telemonitoramento é recomendado o uso de plataformas de comunicação para interlocução entre médicos e seus pacientes, e entre médicos e médicos, em caráter privativo, para tirar dúvidas e enviar dados, bem como em grupos fechados de especialistas ou corpo clínico de uma instituição ou cátedra, resguardando-se o sigilo profissional. A monitoração remota para acompanhamento de pacientes com arritmias e dispositivos elétricos implantáveis, em adição às

avaliações telemétricas regulares, tem se mostrado efetiva para reduzir visitas ambulatoriais e detectar precocemente disfunção de dispositivos.<sup>50</sup>

Devido à pandemia causada pelo SARS-Cov-2, as ações de telemedicina em caráter amplo são liberadas, em caráter excepcional e temporário, como parte das ações de contingenciamento da propagação da referida infecção, por meio da Portaria nº 467/2020 e da Lei nº 13.989/2020. A telemedicina é aprovada para o atendimento pré-clínico, de suporte assistencial, de consulta, monitoramento e diagnóstico na saúde governamental e privada. Os atendimentos médicos deverão ser registrados em prontuário clínico, com data, hora, plataforma utilizada para comunicação, número do Conselho Regional Profissional e sua unidade da federação. Ficam liberadas a emissão de atestados ou receitas médicas por meio eletrônico.<sup>66,74,75</sup>

Há expectativas que esta liberação do uso amplo da telemedicina ocorra também no período pós-pandêmico, já que esta ferramenta promove o acesso do usuário à saúde, redução de custos e outras facilidades.<sup>66,74,75</sup>



## 6 LIMITAÇÕES

Este estudo foi observacional, não randomizado; os dados antes da implantação desta rede de telemedicina foram coletados retrospectivamente por meio de registro de hospitalização, o que pode ter levado à perda de alguns pacientes. Avaliou-se somente a mortalidade intra-hospitalar, e os desfechos após a alta hospitalar não foram analisados. A informação sobre o nível social e educacional dos pacientes incluídos nessa investigação não foi avaliada. Contudo, a organização dessa rede atuou principalmente no atraso do encaminhamento do paciente dentro do sistema de saúde, e não implantou nenhuma intervenção para redução do atraso do paciente em procurar a assistência médica. Assim, consideramos que o nível educacional da população estudada ocasionou pouca repercussão nestes resultados.





## 7 CONCLUSÃO

A implantação de rede de telemedicina baseada em plataforma de comunicação acessível como o WhatsApp® para o envio e análise do ECG e para organização do fluxo de encaminhamento do paciente com suspeita de IAMCSST para hospital terciário teve imediatos impactos positivos, com aumento da porcentagem de pacientes que receberam terapia de reperfusão e com menor retardo temporal, além de significativa redução da taxa de mortalidade intra-hospitalar.



## REFERÊNCIAS\*

1. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Dec 22;76(25):2982-3021. Erratum in: *J Am Coll Cardiol*. 2021 Apr 20;77(15):1958-9. doi: 10.1016/j.jacc.2020.11.010
2. World Health Organization. Global Health Estimates: Life expectancy and leading causes of death and disability [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [citado 1 mai. 2021]. Disponível em: <https://www.who.int/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>.
3. Oliveira GMM, Brant LCC, Polanczyk CA, Malta DC, Biolo A, Nascimento BR, et al. Cardiovascular Statistics - Brazil 2021. *Arq Bras Cardiol*. 2022 Jan;118(1):115-373. doi:10.36660/abc.20211012.
4. Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Amouyel P, Arveiler D, Rajakangas AM, Pajak A, et al. Myocardial infarction and coronary deaths in the World Health Organization MONICA Project. Registration procedures, event rates, and case-fatality rates in 38 populations from 21 countries in four continents. *Circulation*. 1994 Jul;90(1):583-612. doi:10.1161/01.cir.90.1.583.
5. Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema de Saúde do SUS - DATASUS. Tabnet [Internet]. Brasília, DF: MS/DATASUS; 2020 [citado 30 out. 2021]. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>.
6. Anderson JL, Morrow DA. Acute Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2017 May 25;376(21):2053-64. doi: 10.1056/NEJMra1606915.
7. Werf FV. The history of coronary reperfusion. *Eur Heart J*. 2014 Oct 1;35(37):2510-5. doi: 10.1093/eurheartj/ehu268.
8. Sarmiento-Leite R, Krepsky AM, Gottschall CA. Acute myocardial infarction. One century of history. *Arq Bras Cardiol*. 2001 Dec;77(6):593-610. doi: 10.1590/s0066-782x2001001200011.
9. Brasileiro G, Filho. *Bogliolo Patologia*. 9a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.
10. Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, editores. Braunwald: *Tratado de Doenças Cardiovasculares*. 10a ed. São Paulo: Elsevier; 2017.
11. Libby P. Inflammation in atherosclerosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2012 Sep;32(9):2045-51. doi: 10.1161/ATVBAHA.108.179705.
12. Libby P, Buring JE, Badimon L, Hansson GK, Deanfield J, Bittencourt MS, et al. Atherosclerosis. *Nat Rev Dis Primers*. 2019 Aug 16;5(1):1-18. doi: 10.1038/s41572-019-0106-z.

---

\* De acordo com Estilo Vancouver.

13. Libby P, Theroux P. Pathophysiology of coronary artery disease. *Circulation*. 2005 Jun 28;111(25):3481–8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.537878.
14. Galis ZS, Muszynski M, Sukhova GK, Simon-Morrissey E, Unemori EN, Lark MW, et al. Cytokine-stimulated human vascular smooth muscle cells synthesize a complement of enzymes required for extracellular matrix digestion. *Circ Res*. 1994 Jul;75(1):181-9. doi: 10.1161/01.res.75.1.181.
15. Alexander MR, Moehle CW, Johnson JL, Yang Z, Lee JK, Jackson CL, et al. Genetic inactivation of IL-1 signaling enhances atherosclerotic plaque instability and reduces outward vessel remodeling in advanced atherosclerosis in mice. *J Clin Invest*. 2012 Jan;122(1):70-9. Erratum in: *J Clin Invest*. 2012 Feb 1;122(2):783. doi: 10.1172/JCI43713.
16. Bentzon JF, Otsuka F, Virmani R, Falk E. Mechanisms of plaque formation and rupture. *Circ Res*. 2014 Jun 6;114(12):1852-66. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.
17. Mitra R, O'Neil GL, Harding IC, Cheng MJ, Mensah SA, Ebong EE. Glycocalyx in Atherosclerosis-Relevant Endothelium Function and as a Therapeutic Target. *Curr Atheroscler Rep*. 2017 Nov 10;19(12):63. doi: 10.1007/s11883-017-0691-9.
18. Ruiz JL, Hutcheson JD, Aikawa E. Cardiovascular calcification: current controversies and novel concepts. *Cardiovasc Pathol*. 2015 Jul-Aug;24(4):207-12. doi: 10.1016/j.carpath.2015.03.002.
19. Ruiz JL, Weinbaum S, Aikawa E, Hutcheson JD. Zooming in on the genesis of atherosclerotic plaque microcalcifications. *J Physiol*. 2016 Jun 1;594(11):2915-27. doi: 10.1113/JP271339.
20. Quillard T, Franck G, Mawson T, Folco E, Libby P. Mechanisms of erosion of atherosclerotic plaques. *Curr Opin Lipidol*. 2017 Oct;28(5):434-41. doi: 10.1097/MOL.0000000000000440.
21. Pastore CA, Pinho JA, Pinho C, Samesima N, Pereira HG, Filho, Kruse JC, et al. III DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA sobre análise em emissão de laudos eletrocardiográficos. *Arq Bras Cardiol*. 2016 Apr;106(4 Suppl 1):1-23. Portuguese. doi: 10.5935/abc.20160054. Erratum in: *Arq Bras Cardiol*. 2018 May;110(5):497.
22. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, Secretaria da Saúde [Internet]. Linha do Cuidado do Infarto Agudo do Miocárdio na Rede de Atenção às Urgências. Ribeirão Preto: Prefeitura Municipal; [data desconhecida] [citado 30 dez. 2021]. Disponível em: [https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/files/ssaude/pdf/linha\\_cuidado\\_iam.pdf](https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/files/ssaude/pdf/linha_cuidado_iam.pdf).
23. Ferrari ADL, Manenti E, Thomas NRT, Junior. IAM com supra-ST - trombólise ou ICP: consenso. *Rev da Soc de Cardiol do Rio Grande do Sul* [Internet]. 2007 Mai-Ago [citado em 2 jul. 2021];(11):1-6. Disponível em: [http://sociedades.caardiol.br/sbc-rs/revista/2007/11/IAM\\_com\\_Supra-ST.pdf](http://sociedades.caardiol.br/sbc-rs/revista/2007/11/IAM_com_Supra-ST.pdf).

24. Barbosa PJB, et al. Análise da utilização da angioplastia Coronária no Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supra do Segmento ST (IAMCSST). Rev Norte Nordeste de Cardiol [Internet]. 2014 Set [citado 21 jul. 2021];4(3):5-10. Disponível em: [http://sociedades.cardiol.br/nn/revista/pdf/revista\\_v4n3/03-revisao-angioplastia.pdf](http://sociedades.cardiol.br/nn/revista/pdf/revista_v4n3/03-revisao-angioplastia.pdf).
25. Gruppo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell'Infarto Miocardico (GISSI). Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. Lancet. 1986 Feb 22;1(8478):397-402.
26. Chesebro JH, Knatterud G, Roberts R, Borer J, Cohen LS, Dalen J, et al. Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Trial, Phase I: A comparison between intravenous tissue plasminogen activator and intravenous streptokinase. Clinical findings through hospital discharge. Circulation. 1987 Jul;76(1):142-54. doi: 10.1161/01.cir.76.1.142.
27. ISIS-2 (Second International Study of Infarct Survival) Collaborative Group. Randomized trial of intravenous streptokinase, oral aspirin, both, or neither among 17,187 cases of suspected acute myocardial infarction: ISIS-2. J Am Coll Cardiol. 1988 Dec;12(6 Suppl A):3A-13A. doi: 10.1016/0735-1097(88)92635-6.
28. Wilcox RG, Lippe G, Olsson CG, Jensen G, Skene AM, Hampton JR. Trial of tissue plasminogen activator for mortality reduction in acute myocardial infarction. Anglo-Scandinavian Study of Early Thrombolysis (ASSET). Lancet. 1988 Sep 3;2(8610):525-30. doi: 10.1016/s0140-6736(88)92656-6.
29. AIMS Trial Study Group. Long-term effects of intravenous anistreplase in acute myocardial infarction: final report of the AIMS study. Lancet. 1990 Feb 24;335(8687):427-31.
30. Nery PB, Bodanese LC, Manenti E. Valor prognóstico da resolução da elevação do segmento ST na reperfusão miocárdica [Prognostic value of ST segment elevation resolution during myocardial perfusion]. Arq Bras Cardiol. 2003 Jan;80(1):101-4. Portuguese. doi: 10.1590/s0066-782x2003000100011.
31. GUSTO investigators. An international randomized trial comparing four thrombolytic strategies for acute myocardial infarction. N Engl J Med. 1993 Sep 2;329(10):673-82. doi: 10.1056/NEJM199309023291001.
32. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. Lancet. 2003 Jan 4;361(9351):13-20. doi: 10.1016/S0140-6736(03)12113-7.
33. Avezum Junior Á, Feldman A, Carvalho AC, Sousa AC, Mansur Ade P, Bozza AE, et al. V Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST [V Guideline of the Brazilian Society of Cardiology on Acute Myocardial Infarction Treatment with ST Segment Elevation]. Arq Bras Cardiol. 2015 Aug;105(2 Suppl 1):1-105. Portuguese. doi: 10.5935/abc.20150107.

34. Faxon DP, Jacobs AK. Strategies to improve early reperfusion in ST-elevation myocardial infarction. *Rev Cardiovasc Med*. 2007;8(3):127-34.
35. Terkelsen CJ, Sørensen JT, Maeng M, Jensen LO, Tilsted HH, Trautner S, et al. System delay and mortality among patients with STEMI treated with primary percutaneous coronary intervention. *JAMA*. 2010 Aug 18;304(7):763-71. doi: 10.1001/jama.2010.1139.
36. Bonnefoy E, Lapostolle F, Leizorovicz A, Steg G, McFadden EP, Dubien PY, et al. Primary angioplasty versus prehospital fibrinolysis in acute myocardial infarction: a randomised study. *Lancet*. 2002 Sep 14;360(9336):825-9. doi: 10.1016/S0140-6736(02)09963-4.
37. Morrison LJ, Verbeek PR, McDonald AC, Sawadsky BV, Cook DJ. Mortality and prehospital thrombolysis for acute myocardial infarction: A meta-analysis. *JAMA*. 2000 May 24-31;283(20):2686-92. doi: 10.1001/jama.283.20.2686.
38. Danchin N, Puymirat E, Steg PG, Goldstein P, Schiele F, Belle L, et al. Five-year survival in patients with ST-segment-elevation myocardial infarction according to modalities of reperfusion therapy: the French Registry on Acute ST-Elevation and Non-ST-Elevation Myocardial Infarction (FAST-MI) 2005 Cohort. *Circulation*. 2014 Apr 22;129(16):1629-36. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005874.
39. Armstrong PW, Gershlick AH, Goldstein P, Wilcox R, Danays T, Lambert Y, et al. Fibrinolysis or primary PCI in ST-segment elevation myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2013 Apr 11;368(15):1379-87. doi: 10.1056/NEJMoa1301092.
40. Danchin N, Coste P, Ferrières J, Steg PG, Cottin Y, Blanchard D, et al. Comparison of thrombolysis followed by broad use of percutaneous coronary intervention with primary percutaneous coronary intervention for ST-segment-elevation acute myocardial infarction: data from the french registry on acute ST-elevation myocardial infarction (FAST-MI). *Circulation*. 2008 Jul 15;118(3):268-76. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.762765.
41. Jacobs AK. Regional systems of care for patients with ST-elevation myocardial infarction: being at the right place at the right time. *Circulation*. 2007 Aug 14;116(7):689-92. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.720946.
42. Gibson CM. Time is myocardium and time is outcomes. *Circulation*. 2001 Nov 27;104(22):2632-34.
43. Boersma E, Mercado N, Poldermans D, Gardien M, Vos J, Simoons ML. Acute myocardial infarction. *Lancet*. 2003 Mar 8;361(9360):847-58. doi: 10.1016/S0140-6736(03)12712-2.
44. Wang R, Neuenschwander FC, Lima A, Filho, Moreira CM, Santos ES, Reis HJ, et al. Use of evidence-based interventions in acute coronary syndrome - Subanalysis of the ACCEPT registry. *Arq Bras Cardiol*. 2014 Apr;102(4):319-26. doi: 10.5935/abc.20140033.

45. Granger CB, et al. Development of systems of care for ST-elevation myocardial infarction patients: the primary percutaneous coronary intervention (ST-elevation myocardial infarction-receiving) hospital perspective. *Circulation*. 2007 Jul 10;116(2):e55-9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.184049.
46. Henry TD, Gibson CM, Pinto DS. Moving toward improved care for the patient with ST-elevation myocardial infarction: a mandate for systems of care. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2010 Sep;3(5):441-3. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.110.958421.
47. Henry TD, Sharkey SW, Burke MN, Chavez IJ, Graham KJ, Henry CR, et al. A regional system to provide timely access to percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction. *Circulation*. 2007 Aug 14;116(7):721-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.694141.
48. Brasil. Ministério da Saúde. Reformula a Política Nacional de Atenção às Urgências e institui a Rede de Atenção às Urgências no Sistema Único de Saúde (SUS). Portaria n. 1600, 7 julho 2011. *Diário Oficial da União, Brasília* (2011 jul. 8); Sec.1:69.
49. Brasil. Ministério da Saúde. Aprova a Linha de Cuidado do Infarto Agudo do Miocárdio e o Protocolo de Síndromes Coronarianas Agudas, cria e altera procedimentos na Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais do SUS. Portaria n. 2994, 13 dezembro 2011. *Diário Oficial da União, Brasília* (2011 dez. 16); Sec.1:118.
50. Lopes MACQ, Oliveira GMM, Ribeiro ALP, Pinto FJ, Rey HCV, Zimmerman LI, et al. Guideline of the Brazilian Society of Cardiology on Telemedicine in Cardiology - 2019. *Arq Bras Cardiol*. 2019 Nov;113(5):1006-56. doi: 10.5935/abc.20190205.
51. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *Circulation*. 2018 Nov 13;138(20):e618-e51. doi: 10.1161/CIR.0000000000000617. Erratum in: *Circulation*. 2018 Nov 13;138(20):e652.
52. Schoos MM, Sejersten M, Hvelplund A, Madsen M, Lønborg J, Steinmetz J, et al. Reperfusion delay in patients treated with primary percutaneous coronary intervention: insight from a real world Danish ST-segment elevation myocardial infarction population in the era of telemedicine. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2012 Sep;1(3):200-9. doi: 10.1177/2048872612455143.
53. Solis P, Amsterdam EA, Bufalino V, Drew BJ, Jacobs AK. Development of systems of care for ST-elevation myocardial infarction patients: policy recommendations. *Circulation*. 2007 Jul 10;116(2):e73-6. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.184053.
54. Rokos IC, Larson DM, Henry TD, Koenig WJ, Eckstein M, French WJ, et al. Rationale for establishing regional ST-elevation myocardial infarction receiving center (SRC) networks. *Am Heart J*. 2006 Oct;152(4):661-7. doi: 10.1016/j.ahj.2006.06.001.



55. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE Jr, Chung MK, de Lemos JÁ, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Jan 29;61(4):e78-e140. doi: 10.1016/j.jacc.2012.11.019.
56. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018 Jan 7;39(2):119-177. doi: 10.1093/eurheartj/ehx393.
57. Ribeiro AL. The two Brazils and the treatment of acute myocardial infarction. *Arq Bras Cardiol*. 2009 Aug;93(2):83-4. doi: 10.1590/s0066-782x2009000800003.
58. Mussi FC, Passos LC, Menezes AA, Caramelli B. Entraves no acesso à atenção médica: vivências de pessoas com infarto agudo do miocárdio [Impediments in access to medical care: experiences of people with acute myocardial infarction]. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2007 May-Jun;53(3):234-9. Portuguese. doi: 10.1590/s0104-42302007000300021.
59. Nascimento BR, Brant LCC, Marino BCA, Passaglia LG, Ribeiro ALP. Implementing myocardial infarction systems of care in low/middle-income countries. *Heart*. 2019 Jan;105(1):20-6. doi: 10.1136/heartjnl-2018-313398.
60. Marcolino MS, Maia LM, Oliveira JAQ, Melo LDR, Pereira BLD, Andrade-Junior DF. Impact of telemedicine interventions on mortality in patients with acute myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *Heart*. 2019 Oct;105(19):1479-86. doi: 10.1136/heartjnl-2018-314539.
61. Caluza AC, Barbosa AH, Gonçalves I, Oliveira CA, Matos LN, Zeefried C, et al. ST-Elevation myocardial infarction network: systematization in 205 cases reduced clinical events in the public health care system. *Arq Bras Cardiol*. 2012 Nov;99(5):1040-48. doi: 10.1590/s0066-782x2012005000100.
62. Matsuda CN, Cade JR, Janella BL, Pazolini VA, Cintra GF, Bourget M, et al. Implementing telemedicine in the initial care for ST-segment elevation myocardial infarction. *J Transcat Intervent*. 2018 Aug 29;26(1):1-6. doi: 10.31160/JOTCI2018;26(1)A0014.
63. Marcolino MS, Brant LC, Araujo JG, Nascimento BR, Castro LR, Martins P, et al. Implementation of the myocardial infarction system of care in city of Belo Horizonte, Brazil. *Arq Bras Cardiol*. 2013 Apr;100(4):307-14. Erratum in: *Arq Bras Cardiol*. 2013 Apr;100(4):313.
64. Figueiras NM, Filho, Feitosa GS, Filho, Solla DJF, Argôlo FC, Guimarães PO, Paiva I, Filho, et al. Implementation of a Regional Network for ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction (STEMI) Care and 30-Day Mortality in a Low- to Middle-Income City in Brazil: Findings From Salvador's STEMI Registry (RESISST). *J Am Heart Assoc*. 2018 Jul 6;7(14):e008624. doi: 10.1161/JAHA.118.008624.

65. Scholz KH, Lengenfelder B, Jacobshagen C, Fleischmann C, Moehlis H, Olbrich HG, et al. Long-term effects of a standardized feedback-driven quality improvement program for timely reperfusion therapy in regional STEMI care networks. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2020 Jul 29. doi: 1177/2048872620907323.
66. Souza MLP. Proteção de dados pessoais e telemedicina, uma conversa vital. *JOTA* [Internet]. 2021 Jan 7 [citado 10 out. 2021]. Disponível em: <https://jota.info/opiniao-e-analise/artigos/protecao-de-dados-pessoais-e-telemedicina-uma-conversa-vital-07012021>.
67. Schulman G, Cavet CA. A violação de dados pessoais na telemedicina: reparação do paciente à luz da LGPD. *Rev Pensar Acad*. 2021 set-dez;19(3):875-99.
68. Brasil. Conselho Federal de Medicina. Define e disciplina a prestação de serviços através da Telemedicina. Resolução CFM n. 1643, 26 agosto 2020. *Diário Oficial da União, Brasília* (2020 ago. 26); Sec.1:205.
69. Brasil. Conselho Federal de Medicina. Define e disciplina a telemedicina como a forma de prestação de serviços médicos mediados por tecnologias. Resolução CFM n. 2227, 13 dezembro 2018. *Diário Oficial da União, Brasília* (2019 fev. 6); Sec.1:58.
70. Brasil. Conselho Federal de Medicina. Revoga a Resolução CFM n° 2.227, publicada no D.O.U. de 6 de fevereiro de 2019, Seção I, p. 58, a qual define a disciplina de telemedicina como forma de prestação de serviços médicos mediados por tecnologias, e restabelece expressamente a vigência da Resolução CFM n° 1.643/2002, publicada no D.O.U. de 26 de agosto de 2002, Seção I, p. 205. Resolução CFM n. 2228, 26 fevereiro 2019. *Diário Oficial da União, Brasília* (2019 mar. 6); Sec.1:91.
71. Brasil. Lei n. 12965 de 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. *Diário Oficial da União, Brasília* (2014 abr. 24); Sec.1:1.
72. Brasil. Lei n. 13709 de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei n° 12.965 de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). *Diário Oficial da União, Brasília* (2018 ago. 15); Sec.1:59.
73. Brasil. Conselho Federal de Medicina. Dispõe sobre o uso do WhatsApp em ambiente hospitalar. Parecer CFM n. 14, 27 abril 2017. Processo Consulta n° 5989/96.
74. Brasil. Ministério da Saúde. Dispõe, em caráter excepcional e temporário, sobre as ações de Telemedicina, com o objetivo de regulamentar e operacionalizar as medidas de enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional previstas no art. 3° da Lei n° 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, decorrente da epidemia de COVID-19. Portaria n. 467, 20 março 2020. *Diário Oficial da União, Brasília* (2020 mar. 23); Sec.1(Extra):1.
75. Brasil. Lei n. 13989 de 15 de abril de 2020. Dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2). *Diário Oficial da União, Brasília* (2020 ago. 20); Sec.1:1.



## APÊNCIDE A – PUBLICAÇÃO DO ARTIGO EM PERIÓDICO

## Artigo Original



## Otimização da Terapia de Reperusão no Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST por Meio de Telemedicina Baseada no WhatsApp®

*Reperfusion Therapy Optimization in Acute Myocardial Infarction with ST-Segment Elevation using WhatsApp®-Based Telemedicine*

Alessandra Batista Teixeira,<sup>1</sup> Leonardo Fiaschi Zancaner,<sup>1</sup> Fernando Fonseca de França Ribeiro,<sup>2</sup> José Paulo Pintyá,<sup>1</sup> André Schmidt,<sup>2</sup> Benedito Carlos Maciel,<sup>2</sup> José Antônio Marin-Neto,<sup>2</sup> Carlos Henrique Miranda<sup>1</sup>

Universidade de São Paulo Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Divisão de Medicina de Emergência do Departamento de Clínica Médica,<sup>1</sup> Ribeirão Preto, SP - Brasil

Universidade de São Paulo Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Centro de Cardiologia,<sup>2</sup> Ribeirão Preto, SP - Brasil

### Resumo

**Fundamento:** Cerca de 40% dos pacientes com infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) no Brasil não recebem terapia de reperusão.

**Objetivo:** A utilização de uma rede de telemedicina baseada no WhatsApp® poderia aumentar a porcentagem de pacientes que recebem terapia de reperusão.

**Métodos:** Estudo transversal do tipo antes e depois da organização de uma rede de telemedicina para envio e análise do eletrocardiograma através do WhatsApp® dos pacientes suspeitos de IAMCSST oriundos dos 25 municípios integrantes do Departamento Regional de Saúde de Ribeirão Preto (DRS–XIII), para hospital terciário que poderia autorizar a transferência imediata do paciente utilizando o mesmo sistema. O desfechos analisados foram a porcentagem de pacientes que receberam terapia de reperusão e a taxa de mortalidade intra-hospitalar. Considerou-se valor de  $p < 0,05$  como estatisticamente significativo.

**Resultados:** Foram comparados 82 pacientes antes desta rede (1º de fevereiro de 2016 a 31 de janeiro de 2018) com 196 pacientes depois da implantação da mesma (1º de fevereiro de 2018 a 31 de janeiro de 2020). Após a implantação da rede, houve aumento significativo da proporção de pacientes que receberam terapia de reperusão (60% vs. 92%), risco relativo (RR): 1,594 [intervalo de confiança (IC) 95% 1,331 – 1,909],  $p < 0,0001$  e redução da mortalidade intra-hospitalar (13,4% vs. 5,6%), RR: 0,418 [IC 95% 0,189 – 0,927],  $p = 0,028$ .

**Conclusão:** Rede de telemedicina baseada no WhatsApp® associou-se a aumento da porcentagem de pacientes com IAMCSST que receberam terapia de reperusão e a redução na mortalidade intra-hospitalar.

**Palavras-chave:** Infarto do Miocárdio com Supra Desnível do Segmento ST (IAMCSST); Síndrome Coronariana Aguda; Telemedicina/tendências; Reperusão/terapia.

### Abstract

**Background:** About 40% of patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) in Brazil do not receive reperfusion therapy.

**Objective:** The use of a telemedicine network based on WhatsApp® could increase the percentage of patients receiving reperfusion therapy.

**Methods:** A cross-sectional study analyzed outcomes before and after the organization of a telemedicine network to send the electrocardiogram via WhatsApp® of patients suspected of STEMI from 25 municipalities that are members of the Regional Health Department of Ribeirão Preto (DRS–XIII) to a tertiary hospital, which could authorize immediate patient transfer using the same system. The analyzed outcomes included the percentage of patients who received reperfusion therapy and the in-hospital mortality rate. A  $p$  value  $< 0.05$  was considered statistically significant.

**Correspondência:** Carlos Henrique Miranda •

Universidade de São Paulo Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Divisão de Medicina de Emergência Departamento de Clínica Médica - Rua Bernardino de Campos, 1000. CEP 14040-900, Ribeirão Preto, SP - Brasil

E-mail: chmiranda@fmrp.usp.br

Artigo recebido em 19/11/2020, revisado em 22/02/2021, aceito em 24/03/2021

DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20201243>

**Results:** The study compared 82 patients before (February 1, 2016 to January 31, 2018) with 196 patients after this network implementation (February 1, 2018 to January 31, 2020). After implementing this network, there was a significant increase in the proportion of patients who received reperfusion therapy (60% vs. 92%), relative risk (RR): 1.594 [95% confidence interval (CI) 1.331 – 1.909],  $p < 0.0001$  and decrease in the in-hospital mortality rate (13.4% vs. 5.6%), RR: 0.418 [95%CI 0.189 – 0.927],  $p = 0.028$ .

**Conclusion:** The use of WhatsApp®-based telemedicine has led to an increase in the percentage of patients with STEMI who received reperfusion therapy and a decrease in the in-hospital mortality rate.

**Keywords:** ST Elevation Myocardial Infarction; Acute Coronary Syndrome; Telemedicine/trends; Reperfusion/therapy.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

## Introdução

As doenças cardiovasculares são a principal causa de mortalidade mundial, inclusive no Brasil.<sup>1</sup> O infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST (IAMCSST) é o responsável por grande parte dos eventos fatais dessa etiologia. De acordo com divulgação pelo DATASUS, houve 142.982 hospitalizações por IAM no ano de 2018 no Brasil.<sup>1</sup> Nas últimas décadas, houve importante redução na morbimortalidade do IAMCSST, principalmente com o desenvolvimento das terapias de reperfusão (fibrinolíticos e angioplastia primária).<sup>2</sup> Contudo, para obtenção deste benefício, é necessário o reconhecimento precoce deste evento coronariano, o qual usualmente se baseia na anamnese e no eletrocardiograma (ECG) de urgência, de modo a possibilitar a organização do rápido direcionamento desses pacientes para centros terciários preparados para oferecer tais modalidades de terapia.

Registro brasileiro de síndromes coronarianas agudas evidenciou que apenas 61,2% dos pacientes com IAMCSST receberam alguma terapia de reperfusão para o tratamento (35,9% recebendo angioplastia primária e 25,3% recebendo terapia fibrinolítica).<sup>3</sup> Ou seja, uma grande porcentagem de pacientes em nosso país, principalmente aqueles oriundos de serviços públicos, ainda não recebe terapia de reperfusão em tempo hábil, fato que impactará diretamente na sobrevida e no comprometimento funcional do ventrículo esquerdo desses pacientes e na consequente insuficiência cardíaca de muitos casos de IAMCSST.

O objetivo dessa investigação foi avaliar se a implantação de uma rede de telemedicina para envio do ECG de pacientes com suspeita de supradesnível do segmento ST, utilizando-se de uma plataforma simples de comunicação digital (WhatsApp®) para análise imediata em um centro terciário, ocasionaria aumento na porcentagem de pacientes que recebem a terapia de reperfusão dentro das 12 horas iniciais do IAMCSST. Adicionalmente, avaliou-se o impacto da organização do fluxo de liberação imediata para transferência hospitalar do paciente suspeito de IAMCSST utilizando-se deste mesmo recurso de comunicação na mortalidade intrahospitalar acarretada por esse evento coronariano.

## Métodos

Estudo transversal do tipo antes e depois, no qual se comparou a porcentagem de pacientes que receberam a terapia de reperfusão dentro do período de 12 horas para o tratamento do IAMCSST, antes e depois da implantação de uma rede (Rede Supra) para envio e análise à distância do ECG em suspeitos dessa patologia utilizando-se de uma plataforma

acessível de comunicação digital (WhatsApp®) para um centro terciário de cardiologia.

Esta rede englobou os 25 municípios integrantes do Departamento Regional de Saúde de Ribeirão Preto (DRS-XIII). Nessa fase inicial, optou-se por não incluir o município de Ribeirão Preto na coleta de dados, pois, devido à sua localização, este município já apresentava maior facilidade inerente de encaminhamento desses pacientes para um hospital terciário. A Figura 1 mostra os municípios integrantes da DRS-XIII, assim como a sua subdivisão em três regiões denominadas: Horizonte Verde, Aquífero Guarani e Vale das Cachoeiras. A central de recebimento desses ECG estava localizada na Unidade Coronariana da Unidade de Emergência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HC-FMRP/USP), também localizada no município de Ribeirão Preto, e este é um hospital terciário de referência para o atendimento e tratamento exclusivo de emergências para toda essa região.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa de nosso hospital e seguiu as recomendações da declaração de Helsinki.

## Implantação da rede supra

Foi realizada uma consulta inicial junto ao Conselho Regional de Medicina, o qual foi favorável à utilização do WhatsApp® para envio do ECG entre médicos. O projeto foi apresentado e aprovado na Comissão Regional Intergestores da DRS-XIII junto aos secretários de saúde dos municípios constituintes.

Dois treinamentos destinados aos enfermeiros responsáveis pela unidade de pronto-atendimento de cada município foram realizados para demonstrar a importância do diagnóstico precoce e encaminhamento rápido do paciente com IAMCSST para um hospital terciário, visto que nenhum desses municípios dispunha de serviço de angioplastia primária, e medicamentos fibrinolíticos estavam disponíveis somente em quatro deles. Foi realizado treinamento prático de como realizar ECG de qualidade que permita o diagnóstico correto e um questionário sobre os recursos disponíveis em cada unidade para o atendimento desses pacientes. Após essas duas atividades, o fluxograma detalhado na Figura 2 foi apresentado aos médicos coordenadores dessas unidades, contendo as orientações sobre o envio do ECG via WhatsApp® na suspeita de IAMCSST e a organização do fluxo para transferência desses pacientes para o hospital de referência (ver Figura 2).

Disponibilizou-se, ainda, um telefone celular exclusivo para este tipo de comunicação. Os cardiologistas assistentes

Teixeira et al.  
WhatsApp® Otimiza Tratamento do IAMCSST

## Artigo Original



**Figura 1** – Mapa geográfico dos municípios constituintes do Departamento Regional de Saúde de Ribeirão Preto (DRS-XIII); assim como sua subdivisão nas regiões do Horizonte Verde, Aquífero Guarani e Vale das Cachoeiras.

da unidade coronariana da unidade de emergência do HC-FMRP/USP ficaram responsáveis pela interpretação desses ECG. Foram criadas duas respostas-padrão: IAMCSST confirmado, autorizada a transferência imediata para unidade de emergência, e IAMCSST não confirmado, se necessário regular via CROSS (Central de Regulação de Ofertas de Serviços de Saúde). No dia 1<sup>o</sup> de fevereiro de 2018, o número do celular mencionado foi disponibilizado para todos esses municípios.

### Coleta de dados

Os dados retrospectivos anteriores à instalação da Rede Supra foram adquiridos por meio de revisão dos prontuários de pacientes hospitalizados em nosso hospital com diagnóstico principal de IAMCSST identificados a partir dos seguintes códigos internacionais de doenças (CID-10): I21.0 (infarto agudo transmural da parede anterior do miocárdio), I21.1 (infarto agudo transmural da parede inferior do miocárdio), I21.2 (infarto agudo transmural do miocárdio de outras localizações), I21.3 (infarto agudo transmural do miocárdio, de localização não especificada), I22.0 (infarto do miocárdio recorrente da parede anterior), I22.1 (infarto do miocárdio recorrente da parede inferior), I22.8 (infarto do miocárdio recorrente de outras localizações), I22.9 (infarto do miocárdio recorrente de localização não especificada). Foram analisados somente os casos encaminhados pelos 25 municípios constituintes da DRS-XIII em período de 2 anos antes da implantação desta rede de telemedicina. Para definição do

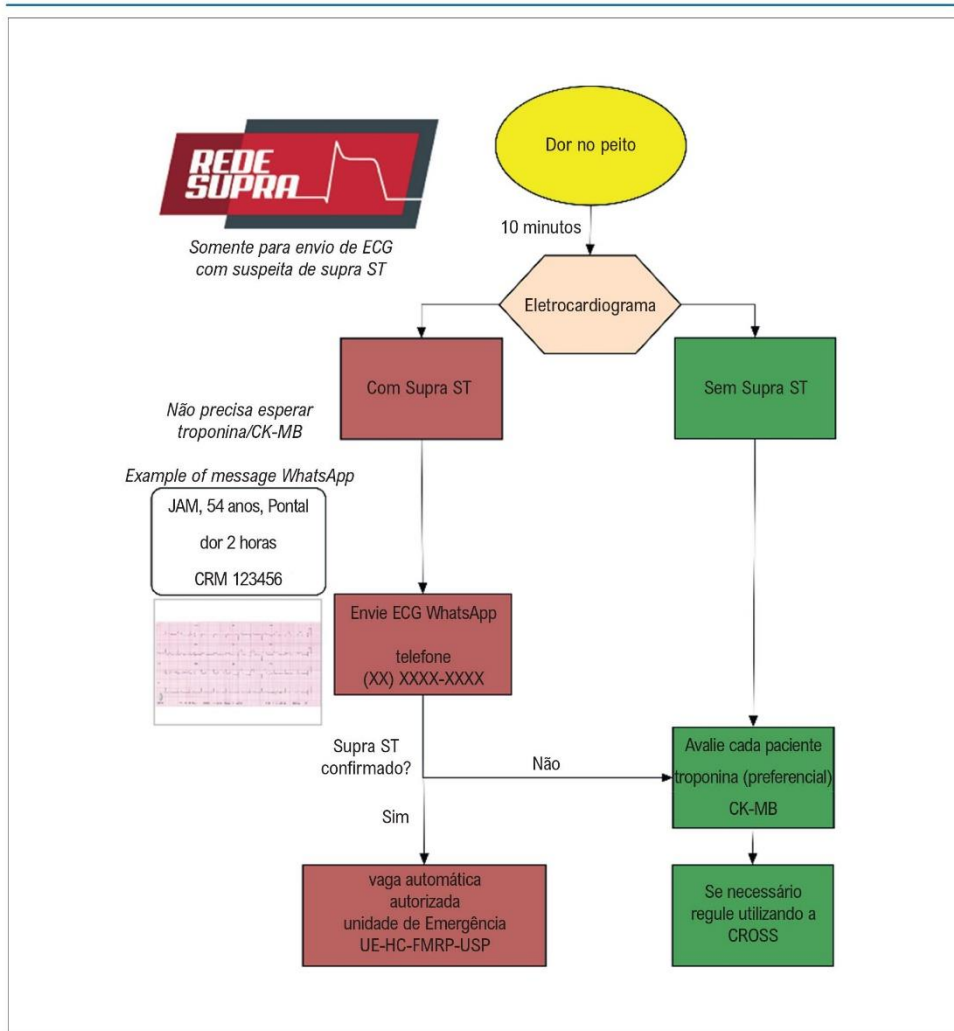
diagnóstico de IAMCSST, foram utilizados os critérios da quarta definição universal de infarto do miocárdio.<sup>4</sup>

Depois da instalação da Rede Supra, os dados foram levantados prospectivamente por enfermeira da unidade coronariana que revisava semanalmente as mensagens e os ECG enviados por WhatsApp® para essa central e, posteriormente, conferia no prontuário de cada paciente as informações necessárias para este estudo durante o período de 2 anos subsequentes à implantação desta rede.

O desfecho primário avaliado foi a porcentagem de pacientes que receberam alguma terapia de reperfusão (fibrinolítico, angioplastia primária ou espontânea) dentro de 12 horas do início dos sintomas de dor torácica. Os desfechos secundários avaliados foram a taxa de mortalidade intrahospitalar e o tempo entre o início da dor torácica até o início da terapia de reperfusão. Para os pacientes com reperfusão espontânea ou para aqueles que não receberam nenhuma terapia de reperfusão, considerou-se o tempo entre o início da dor até a admissão hospitalar.

### Análise estatística

Para determinação do tamanho amostral utilizando-se do teste do Qui-quadrado, assumiu-se uma porcentagem de 50% dos pacientes oriundos dessa região que receberia terapia de reperfusão antes da implantação dessa rede, com base em dados históricos recentes de nossa instituição. Além disso, considerou-se que essa porcentagem se elevaria para 80% depois da implantação dessa rede, detectando-



**Figura 2** – Fluxograma de orientação do funcionamento de rede de telemedicina baseada no WhatsApp® para envio de eletrocardiograma (ECG) suspeito de infarto agudo do miocárdio com supradesnivel do segmento ST (IAMCSST) e organização do fluxo de transferência deste paciente para o hospital terciário. CRM: Conselho Regional de Medicina; UE-HC-FMRP: Unidade de Emergência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; CROSS: Central de Regulação de Ofertas de Serviços de Saúde da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo.

se essa diferença com poder de 80% e um nível de significância de 5%. Assim, seria necessária a inclusão de no mínimo 50 pacientes (antes) e 50 pacientes (após) para o teste dessa hipótese.

Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para a avaliação do tipo de distribuição das variáveis quantitativas. As variáveis quantitativas com distribuição normal foram expressas em

média ± desvio-padrão, e as demais variáveis em mediana e intervalo interquartil (IQ). Para comparação entre duas variáveis quantitativas com distribuição normal, utilizou-se do teste t de Student não pareado; e para aquelas com outro tipo de distribuição, utilizou-se o teste de Mann-Whitney. As variáveis qualitativas foram expressas em frequências e porcentagens. Para comparação entre duas ou mais variáveis qualitativas,

## Artigo Original

utilizou-se do teste do Qui-quadrado. Para avaliação da associação entre duas variáveis, calculou-se o risco relativo (RR), assim como o seu intervalo de confiança de 95% (IC 95%). Considerou-se um p-valor bicaudal <0,05 como estatisticamente significativo. A análise estatística e a construção dos gráficos foram realizadas no software estatístico GraphPad Prism versão 7.00 (Califórnia, USA).

### Resultados

No período de 1º de fevereiro de 2018 a 31 de janeiro de 2020, foram avaliados os ECG de 1.847 pacientes enviados por meio dessa rede. Suspeitou-se da ocorrência de IAMCSST em 280 (15%) desses exames, o qual foi confirmado em 196 pacientes (11%) após avaliação clínica e repetição do ECG no cenário intra-hospitalar. O tempo entre o recebimento do ECG e o envio da resposta foi inferior a 10 minutos na grande maioria dos casos. As demais características dos pacientes cujos ECG foram analisados por esta rede de telemedicina são mostradas na Tabela 1.

**Tabela 1 – Caracterização dos pacientes cujos eletrocardiogramas foram enviados pela Rede Supra por meio do WhatsApp® no período de 01 de fevereiro de 2018 a 31 de janeiro de 2020**

Característica	n = 1847
ECG com supradesnível ST suspeito, n (%)	280(15)
ECG com supradesnível ST confirmado, n (%)	196(11)
<b>Tempo de resposta, n (%)</b>	
<10 min	1.651(89)
10 a 30 min	125(07)
30 a 60 min	36(02)
>60 min	35(02)
<b>Faixa etária, n (%)</b>	
<40 anos	268(15)
≤40 a <50 anos	261(14)
≤50 a <60 anos	379(21)
≤60 a <70 anos	395(21)
≥70 anos	416(23)
Não informada	128(06)
<b>Gênero, n (%)</b>	
Masculino	1.033(56)
Feminino	541(29)
Não informado	273(15)
<b>Origem, n (%)</b>	
Horizonte Verde	645(35)
Aqüífero Guarani	596(32)
Não informado	332(18)
Vale das Cachoeiras	274(15)

ECG: eletrocardiograma; min: minutos.

As características demográficas e clínicas dos pacientes com diagnóstico de IAMCSST atendidos em nosso serviço antes e depois da implantação desta rede são expostas na Tabela 2. Não foi observada diferença em relação à idade. Apesar de predominância do gênero masculino nos dois períodos analisados, observou-se nítido aumento da proporção do gênero feminino no segundo período. Não foi observada qualquer diferença em relação aos antecedentes pessoais desses pacientes, assim como em relação às paredes do ventrículo esquerdo acometidas.

Após a implantação da Rede Supra, observou-se um aumento estatisticamente significativo da proporção de pacientes que receberam terapia de reperfusão para o tratamento agudo do IAMCSST, 49/82 (60,00%) versus 180/196 (92,00%), RR: 1,594 (IC 95% 1,331 – 1,909), p <0,0001 (Figura 3A). Em relação ao tipo de terapia de reperfusão utilizada no tratamento, observou-se também aumento estatisticamente significativo na proporção de pacientes tratados com angioplastia primária; com manutenção da proporção de pacientes que receberam algum agente fibrinolítico; ou que apresentaram reperfusão espontânea, ou seja, sem trombólise farmacológica ou mecânica (Figura 3B).

Observou-se, ainda, significativa redução na taxa de mortalidade intra-hospitalar dos pacientes com IAMCSST em nosso serviço, 11/82 (13,40%) versus 11/196 (5,60%), RR: 0,418 (IC 95% 0,189 – 0,927), p = 0,028 (Figura 4A). Esses valores indicam um número necessário para tratar (NNT) de 12, correspondente à redução de mortalidade. Em relação ao tempo entre o início da dor torácica e o início da terapia de reperfusão, houve redução estatisticamente significativa de 9 h [IQ 6 – 19] no período anterior, para 4 h [IQ 3 – 6] no período posterior à rede, p <0,0001.

### Discussão

Esta investigação mostrou que a organização de uma rede de telemedicina utilizando plataforma de comunicação digital acessível (WhatsApp®) para o envio do ECG, sua análise especializada e a organização do fluxo de pacientes com suspeita de IAMCSST para hospital terciário de referência no tratamento desta patologia associou-se a aumento significativo da proporção de pacientes que receberam terapia de reperfusão, diminuição do tempo para implementação desta terapia e expressiva redução da taxa de mortalidade intra-hospitalar.

Há inúmeras evidências científicas de que o início rápido da terapia de reperfusão para o tratamento do IAMCSST reduz significativamente as complicações, principalmente pela minimização do dano miocárdico.<sup>5,6</sup> Partindo dessa observação, a organização de redes regionais de atendimento a pacientes com IAMCSST é preconizada na tentativa de se agilizar seu tratamento.<sup>7-9</sup>

Também em países em desenvolvimento, como o Brasil, porcentagem expressiva de pacientes com IAMCSST ainda não recebe terapias de reperfusão dentro de janela temporal adequada. Assim, registro brasileiro de síndromes coronarianas agudas<sup>3</sup> mostrou que cerca de 40% dos pacientes com IAMCSST não receberam nenhuma terapia de reperfusão, e que essas



**Tabela 2 – Características dos pacientes na admissão hospitalar antes e depois da implantação da Rede Supra**

Característica	Antes (n = 82 pacientes)	Depois (n = 196 pacientes)	p-valor
<b>Demográficas</b>			
Idade, média ± dp	60 ± 11	61 ± 12	0,676
Gênero masculino, n (%)	65(79)	123(63)	0,007
<b>Antecedentes pessoais, fatores de risco</b>			
Hipertensão arterial, n (%)	46(56)	112(57)	0,873
Diabetes, n (%)	21(26)	57(29)	0,661
Dislipidemia, n (%)	21(26)	42(21)	0,448
Tabagismo, n (%)	41(50)	92(47)	0,641
IAM prévio, n (%)	6(07)	21(11)	0,383
Angioplastia prévia, n (%)	2(02)	15(08)	0,098
CRVM prévia, n (%)	0(00)	00(00)	1,000
<b>Exame físico na admissão</b>			
PAS (mmHg), média ± dp	135 ± 27	122 ± 27	0,0009
PAD (mmHg), média ± dp	74 ± 15	82 ± 17	<0,0001
FC (batimentos/min), média ± dp	80 ± 20	85 ± 18	0,072
PAS < 90 mmHg, n (%)	7(09)	8(04)	0,134
<b>Parede VE acometida, n (%)</b>			
Anterior	27(33)	90(46)	
Inferior	53(65)	96(49)	
Outra	2(02)	10(05)	
Troponina (µg/L), mediana (IQ)	9,87(3,28-20,09)	13,50(5,00-30,00)	0,058
<b>Origem, n (%)</b>			
Vale das Cachoeiras	18(22)	68(35)	
Horizonte Verde	29(35)	62(32)	
Aquífero Guarani	35(43)	66(34)	
Duração internação (dias), mediana (IQ)	5(4-9)	5(4-9)	0,845

dp: desvio padrão; IAM: infarto agudo do miocárdio; CRVM: cirurgia de revascularização miocárdica; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; VE: ventrículo esquerdo; IQ: intervalo interquartil.

taxas ainda podem ser mais elevadas em determinadas regiões do Brasil.<sup>10</sup> Vários fatores explicam esse desempenho, como, por exemplo, a demora do paciente em procurar atendimento médico, atraso no diagnóstico e dificuldades nos fluxos regulatórios para encaminhamento desses pacientes para centros terciários de cardiologia.<sup>11</sup> Por outro lado, a organização de uma rede de telemedicina pode melhorar o desempenho quanto aos dois últimos fatores assim relatados.<sup>12,13</sup>

Com a telemedicina, é possível o envio imediato do ECG para uma central de análises, permitindo que este exame seja interpretado por cardiologista experiente e, assim, otimizando-se a transferência dos pacientes que realmente devem ser encaminhados aos centros terciários. Por exemplo, na presente casuística, o IAMCSST foi suscitado somente em 15% de todos os ECG enviados pela rede; dessa maneira, otimizou-se o recurso existente para a transferência rápida e o tratamento efetivo deste grupo de pacientes. Previamente à implantação da Rede Supra, o diagnóstico de IAMCSST não

se confirmava em muitos pacientes já encaminhados, e isso acaba sobrecarregando o sistema de saúde e dificultando o encaminhamento dos pacientes que realmente precisavam ser transferidos.

Os presentes resultados corroboram os de recente revisão sistemática e metanálise que incluíram 16.960 pacientes e evidenciaram impacto positivo da telemedicina, com redução da taxa de mortalidade intra-hospitalar, RR: 0,63 (IC 95% 0,55 – 0,72),  $p < 0,001$ , assim como redução no tempo porta-balão, com diferença média de -28 min (IC 95% -35 – -20 min) para o tratamento do IAMCSST.<sup>14</sup> Nos resultados da presente investigação, é oportuno considerar que a redução da mortalidade intra-hospitalar observada deverá ser interpretada como resultando da combinação do tratamento mais precoce associado à ampliação da angioplastia primária como principal terapia de tratamento desses pacientes.

Os presentes resultados também se alinham aos de outras experiências brasileiras com o uso da telemedicina

Teixeira et al.  
Whatsapp® Otimiza Tratamento do IAMCSST

Artigo Original

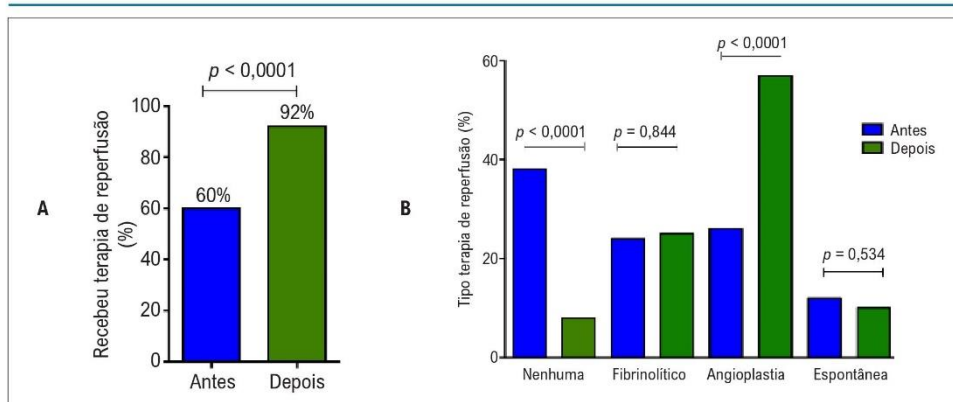


Figura 3 – Gráfico de barras mostrando a porcentagem de pacientes que receberam alguma terapia de reperfusão antes e depois da instalação da Rede Supra (A), assim como os tipos de terapia de reperfusão recebidos para o tratamento do infarto agudo do miocárdio com supradesnivel do segmento ST (IAMCSST) (B). Espontânea: recanalização coronária/reperfusão miocárdica espontânea.

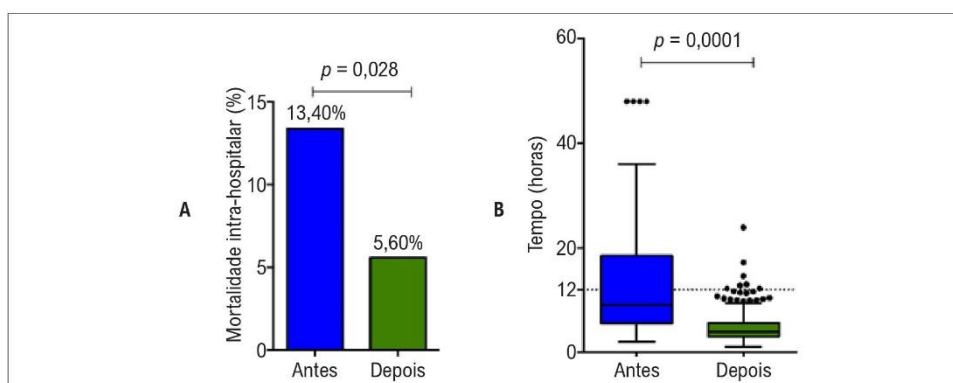


Figura 4 – Gráfico de barras mostrando a mortalidade intra-hospitalar (A) e box-plot mostrando o tempo entre o início dos sintomas e o início da terapia de reperfusão (B) dos pacientes com diagnóstico confirmado de infarto agudo do miocárdio com supradesnivel do segmento ST (IAMCSST) antes e depois da instalação da Rede Supra.

no atendimento do IAMCSST. Caluza et al.<sup>15</sup> mostraram uma redução da mortalidade de 26,14% para 7,31%,  $p = 0,0028$  em pronto-atendimentos da região metropolitana de São Paulo após a organização de rede que dispunha de uma central para envio de ECG. Matsuda et al.<sup>16</sup> também mostraram redução na mortalidade intra-hospitalar muito parecida com a observada na presente investigação (15,00% vs. 5,60%) com a utilização da telemedicina para o envio do ECG em outra região da cidade de São Paulo. Marcolino et al.<sup>17</sup> também relataram uma importante redução na mortalidade intra-hospitalar (12,30% vs. 7,10%),  $p < 0,001$  com a organização de rede de telemedicina para tratamento do infarto na região de Belo Horizonte. Figueiras Filho et al.<sup>18</sup> também evidenciaram aumento da porcentagem de pacientes

com IAMCSST que receberam terapia de reperfusão (29,10% vs. 53,80%),  $p < 0,001$  e redução na mortalidade em 30 dias (19,80% vs. 5,10%),  $p < 0,001$  com a organização de rede para o atendimento do infarto apoiada por recursos de telemedicina na cidade de Salvador.

Além da organização da rede, o estabelecimento de um feedback contínuo entre todas as unidades pertencentes a esta rede é um aspecto fundamental. Conforme mostrado em um estudo prospectivo e multicêntrico alemão, o feedback sistemático melhorou os índices de qualidade no atendimento ao IAMCSST, inclusive com redução na mortalidade intra-hospitalar (10,80% vs. 6,80%;  $p = 0,024$ ).<sup>19</sup>

Aspecto essencial a ser destacado a partir dessa investigação consistiu no uso de plataforma de comunicação digital

tão acessível como o WhatsApp®, de baixo custo para instalação/manutenção e dispensando treinamento para sua utilização, o que facilita sobremaneira a sua disseminação para outras regiões do país. Vale ressaltar que a qualidade da imagem obtida por esta plataforma em nenhum momento foi impedimento para a análise do ECG; quando houve dificuldades, elas estavam relacionadas à técnica de execução do ECG e não à sua transmissão. Além disso, as mensagens de intercomunicação dos profissionais, assim como as imagens dos ECG, podem ser arquivadas em registro de segurança do sistema.

A Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) publicou em 2019 uma diretriz sobre telemedicina na qual deixa claro a importância das tecnologias de informação e comunicação para ampliar o acesso aos serviços de saúde no Brasil.<sup>20</sup> Além disso, nós reforçamos que, após o estabelecimento da Lei Geral de Proteção de Dados em nosso país, deverá ser realizada uma discussão ampliada sobre a segurança da troca de informação médica através do WhatsApp®.

#### Limitações

Este estudo foi observacional, não randomizado; os dados antes da implantação desta rede de telemedicina foram coletados retrospectivamente por meio de registro de hospitalização, o que pode ter levado à perda de alguns pacientes. Avaliou-se somente a mortalidade intra-hospitalar, e os desfechos após a alta hospitalar não foram analisados. A informação sobre o nível social e educacional dos pacientes incluídos nessa investigação não foi avaliada. Contudo, a organização dessa rede atuou principalmente no atraso do encaminhamento do paciente dentro do sistema de saúde, e não implantou nenhuma intervenção para redução do atraso do paciente em procurar a assistência médica. Assim, consideramos que o nível educacional da população estudada ocasionou pouca repercussão nesses resultados.

#### Conclusão

A implantação de rede de telemedicina baseada em plataforma de comunicação acessível como o WhatsApp®

para envio e análise do ECG e para organização do fluxo de encaminhamento do paciente com suspeita de IAMCSST para hospital terciário teve imediatos impactos positivos, com aumento da porcentagem de pacientes que receberam terapia de reperfusão e com menor retardo temporal, além de significativa redução da taxa de mortalidade intra-hospitalar.

#### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Pintyá JP, Miranda CH; Obtenção de dados: Teixeira AB, Zancaner LF, Ribeiro FFF, Pintyá JP, Miranda CH; Análise e interpretação dos dados: Teixeira AB, Zancaner LF, Ribeiro FFF, Pintyá JP, Schmidt A, Maciel BC, Marin-Neto JA, Miranda CH; Análise estatística: Miranda CH; Redação do manuscrito: Teixeira AB, Miranda CH; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Schmidt A, Maciel BC, Marin-Neto JA.

#### Potencial conflito de interesse

Não há conflito com o presente artigo

#### Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

#### Vinculação acadêmica

Este artigo faz parte de dissertação de mestrado de Alessandra Batista Teixeira pela Universidade de São Paulo Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

#### Aprovação ética e consentimento informado

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de São Paulo Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto sob o número de protocolo 2.951.321. Todos os procedimentos envolvidos nesse estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinkí de 1975, atualizada em 2013. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

#### Referências

- Oliveira GMM, Brant LCC, Polanczyk CA, Biolo A, Brant LC, Polanczyk CA, et al. Cardiovascular statistics – Brazil 2020. *Arq Bras Cardiol.* 2020; 115(3):308-439.
- Anderson JL, Morrow DA. Acute myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2017; 376(21):2053-64.
- Wang R, Neuenschwander FC, Lima Filho A. Use of evidence-based interventions in acute coronary syndrome – Subanalysis of the ACCLPI registry. *Arq Bras Cardiol.* 2014; 102(4):319-26.
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *Circulation.* 2018; 138(20):e618-e651.
- Schoos MM, Sejersten M, Hvelplund A, Madsen M, Grande P, Kalbalk H, et al. Reperfusion delay in patients treated with primary percutaneous coronary intervention: insight from a real world Danish ST-segment elevation myocardial infarction population in the era of telemedicine. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2012; 1(3):200-9.
- Gibson CM. Time is myocardium and time is outcomes. *Circulation.* 2001; 104(22):2632-4.
- Solis P, Amsterdam EA, Bufalino V, Drew B, Jacobs HK, et al. Development of systems of care for ST-elevation myocardial infarction patients: policy recommendations. *Circulation.* 2007; 116(2):e73-6. doi: 10.1161/circulation.107.184053.

Teixeira et al.  
 Whatsapp® Otimiza Tratamento do IAMCSST

## Artigo Original

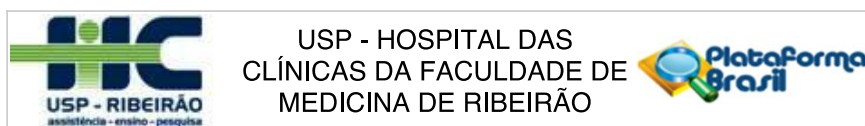
8. Jacobs AK. Regional systems of care for patients with ST-elevation myocardial infarction: being at the right place at the right time. *Circulation*. 2007; 116(7):689-92.
9. Rokos IC, Larson DM, Henry TD. Rationale for establishing regional ST-elevation myocardial infarction receiving center (SRC) networks. *Am Heart J*. 2006; 152(4):661-7.
10. Ribeiro AI. The two Brazils and the treatment of acute myocardial infarction. *Arq Bras Cardiol*. 2009; 93(2):83-4. doi: 10.1590/s0066-782x2009000800003
11. Mussi FC, Passos LC, Menezes AA et al. Impediments in access to medical care: experiences of people with acute myocardial infarction. *Rev Assoc Med Bras* 1992. 2007; 53(3):234-9.
12. Faxon DP, Jacobs AK. Strategies to improve early reperfusion in ST-elevation myocardial infarction. *Rev Cardiovasc Med*. 2007; 8(3):127-34.
13. Nascimento BR, Brant LCC, Marino BCA, Passaglia LG, Pereira BL, Andrade Jr D. Implementing myocardial infarction systems of care in low/middle-income countries. *Heart*. 2019; 105(1):20-6.
14. Marcolino MS, Maia IM, Oliveira JAQ et al. Impact of telemedicine interventions on mortality in patients with acute myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *Heart*. 2019; 105(19):1479-86.
15. Caluza AC, Barbosa AH, Goncalves I et al. ST-Elevation myocardial infarction network: systematization in 205 cases reduced clinical events in the public health care system. *Arq Bras Cardiol*. 2012; 99(5):1040-8.
16. Matsuda CN, Cade JR, Janella BI (on line) Implementing telemedicine in the initial care for ST-segment elevation myocardial infarction. *J Transcat Intervent*. 2018; 26:6. (cited in 2021-0-19)
17. Marcolino MS, Brant LC, Araujo JC, Nascimento B, Castro LR, Martiris P et al. Implementation of the myocardial infarction system of care in city of Belo Horizonte, Brazil. *Arq Bras Cardiol*. 2013; 100(4):307-14.
18. Filgueiras Filho NM, Feitosa Filho GS, Solla DJF. Implementation of a Regional Network for ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction (STEMI) Care and 30-Day Mortality in a Low- to Middle-Income City in Brazil: Findings From Salvador's STEMI Registry (RESISST). *J Am Heart Assoc*. 2018; 7(14):e008624.
19. Scholz KH, Lengenfelder B, Jacobsen C, Fleischmann C, Moehlis H, Oeblich HC, et al. Long-term effects of a standardized feedback-driven quality improvement program for timely reperfusion therapy in regional STEMI care networks. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2020. Epub ahead of print. 204887262090323 doi: 10.1177/2048872620907323
20. Lopes M, Oliveira GMM, Ribeiro AI, Pinto FJ, Rey HC, Zimmerman II, et al. et al. Guideline of the Brazilian Society of Cardiology on Telemedicine in Cardiology – 2019. *Arq Bras Cardiol*. 2019; 113(5):1006-56.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons



## ANEXO A – APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Envio do eletrocardiograma através do WhatsApp® pode agilizar a transferência para o hospital de pacientes com infarto agudo do miocárdio com supra desnivelamento do segmento ST

**Pesquisador:** Carlos Henrique Miranda

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 99839918.4.0000.5440

**Instituição Proponente:** Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP -

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.951,321

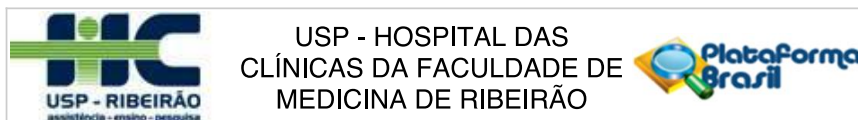
#### Apresentação do Projeto:

Introdução: A doença cardiovascular é a principal causa de mortalidade no mundo e em nosso país. O infarto agudo do miocárdio com supra desnivelamento do segmento ST (IAMCSST) é uma das entidades mais relacionadas a esta mortalidade. Nas últimas décadas houve grande desenvolvimento do tratamento desta entidade com o desenvolvimento dos trombolíticos e do procedimento de angioplastia primária (terapia de reperfusão) o que acarretou importante redução na morbimortalidade associada. Contudo, este tratamento é tempo-dependente e quanto mais precoce é instituído maior é o benefício clínico para o paciente, e após 12 horas do início do quadro, o seu benefício é muito restrito. Apesar disto, em nosso país somente 50% dos pacientes recebem terapia de reperfusão para o tratamento do IAMCSST. Um dos motivos para esta baixa proporção é a dificuldade de encaminhamento destes pacientes para centros terciários com capacidade para realização destas intervenções.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo: Avaliar se o envio do eletrocardiograma (ECG) através do WhatsApp® dos pronto-atendimentos das cidades vizinhas pertencentes a Distrital Regional de Saúde (DRS-XIII) na suspeita de IAMCSST para um telefone celular centralizado na Unidade Coronariana da Unidade de Emergência do HC-FMRP-USP pode aumentar a proporção de pacientes que recebem terapia de reperfusão.

**Endereço:** CAMPUS UNIVERSITÁRIO  
**Bairro:** MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900  
**UF:** SP **Município:** RIBEIRAO PRETO  
**Telefone:** (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br



Continuação do Parecer: 2.951.321

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos: Consideramos riscos mínimos, relacionados a perda da confidencialidade dos dados.

Benefícios: Organização da rede de tratamento do infarto agudo do miocárdio com supra desnivelamento do segmento ST

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto relevante e adequadamente apresentado quanto aos princípios metodológicos e éticos

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos adequadamente apresentados quanto aos princípios metodológicos e éticos

**Recomendações:**

não se aplica

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Diante do exposto e à luz da Resolução CNS 466/2012, o projeto de pesquisa versão Agosto/2018, assim como a solicitação de dispensa de aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, podem ser enquadrados na categoria APROVADO.

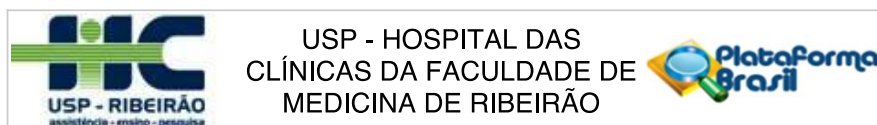
**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto Aprovado: Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP, relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP em nova versão, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1205372.pdf	01/10/2018 14:14:41		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_redeSupra.doc	01/10/2018 14:14:22	Carlos Henrique Miranda	Aceito
Outros	aprovacaoUE.pdf	28/09/2018 16:16:40	Carlos Henrique Miranda	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	SolicitacaodispensaTCLE.pdf	28/09/2018 16:12:02	Carlos Henrique Miranda	Aceito
Outros	RedeSupraDeclaracaoDRSIII.pdf	28/09/2018 16:10:20	Carlos Henrique Miranda	Aceito

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO  
 Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900  
 UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO  
 Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br



USP - HOSPITAL DAS  
CLÍNICAS DA FACULDADE DE  
MEDICINA DE RIBEIRÃO

Continuação do Parecer: 2.951.321

Outros	aprovacaocentroestudos.pdf	28/09/2018 15:26:35	Carlos Henrique Miranda	Aceito
Orçamento	aprovacaoUPC.pdf	28/09/2018 15:26:18	Carlos Henrique Miranda	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoassinada.pdf	28/09/2018 15:25:48	Carlos Henrique Miranda	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIBEIRAO PRETO, 09 de Outubro de 2018

Assinado por:  
**MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA**  
(Coordenador(a))

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO  
Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900  
UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO  
Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br