



**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E SAÚDE HUMANA**

IVAN DE MATTOS PAIVA FILHO

**REDE REGIONAL PARA TRATAMENTO DO INFARTO DO MIOCÁRDIO COM
SUPRADESNIVELAMENTO DO SEGMENTO ST NO BRASIL:
AVALIAÇÃO DE DEZ ANOS DE UMA EXPERIÊNCIA BRASILEIRA**

TESE DE DOUTORADO

**SALVADOR
2025**

IVAN DE MATTOS PAIVA FILHO

**REDE REGIONAL PARA TRATAMENTO DO INFARTO DO MIOCÁRDIO COM
SUPRADESNIVELAMENTO DO SEGMENTO ST NO BRASIL:
AVALIAÇÃO DE DEZ ANOS DE UMA EXPERIÊNCIA BRASILEIRA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Medicina e Saúde Humana.

Orientador: Marcos Antônio Almeida Matos

SALVADOR
2025

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas

P149 Paiva Filho, Ivan de Mattos
Rede regional para tratamento do infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST no Brasil: avaliação de dez anos de uma experiência brasileira. / Ivan de Mattos Paiva Filho – 2025.
75f.: 30cm.

Orientador: Prof.º Dr. Marcos Antônio Almeida Matos

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Medicina e Saúde Humana) Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – EBMSP, 2025.

Inclui bibliografia

1. Infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST. 2. Reperusão. 3. Sistema de saúde universal. 4. Melhoria da qualidade I. Matos, Marcos Antônio Almeida. II. Título.

CDU: 616.127.4-006.2

IVAN DE MATTOS PAIVA FILHO

"REDE REGIONAL PARA TRATAMENTO DO INFARTO DO MIOCÁRDIO COM SUPRADESNIVELAMENTO DO SEGMENTO ST NO BRASIL: AVALIAÇÃO DE DEZ ANOS DE UMA EXPERIÊNCIA BRASILEIRA."

Tese apresentada à Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutor em Medicina e Saúde Humana.

Salvador, 07 de outubro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Gilson Feijosa Filho
Doutor em Ciências
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP

Dr. Andre Gusmão Cunha
Doutor em Programa de Pós-graduação em Imunologia
Universidade Federal da Bahia, UFBA

Dr. Sergio Timerman
Doutor em Cardiologia
Universidade Metropolitana de Santos, UNIMES

Dr. Leandro Alves da Luz
Doutor em Saúde Pública
Instituto Gonçalo Moniz FIOCRUZ

Dr. Paulo José Bacles Barbosa
Doutor em Epidemiologia
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP

Este documento é propriedade intelectual do autor. É permitida a reprodução parcial ou total para fins acadêmicos, desde que seja citada a fonte original. Proibida a distribuição ou venda sem a autorização expressa do autor. Contato: ivan.paiva@ebmsp.br

Dedico esse trabalho aos pacientes
que buscam atendimento nos sistemas de
saúde,
na esperança de encontrar equipes
preparadas,
com a devida capacidade de diagnóstico,
com a responsabilidade de acionar os
meios necessários
para oferecer o melhor tratamento
e com o compromisso com os resultados.

Aos gestores, para que possam dotar as
instituições
dos recursos diagnósticos e terapêuticos
disponíveis,
sempre baseados nas melhores
evidências científicas,

Aos profissionais que prestam assistência
e se empenham em atender pessoas
— muitas vezes desconhecidas —
visando salvar seus corações e salvar
suas vidas.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me sustentado em cada etapa desta jornada e por me conceder forças nos momentos de incerteza e cansaço.

À minha família, meu alicerce: aos meus pais, **Ivan de Mattos Paiva** e **Aidyl Francisca Magarão**, por todo amor, dedicação e exemplo de integridade; à minha tia **Veranilza Magarão**, presença constante e firme em minha vida. Às minhas irmãs **Ivana**, **Ilma** e **Priscila**, e ao meu saudoso irmão **Francisco**, cuja memória continua a me inspirar.

Aos meus filhos, **Ana Beatriz**, **Ana Carolina** e **Ivan Neto**, razão maior da minha perseverança e alegria. Cada conquista minha é, também, de vocês.

À equipe inicial do **Protocolo de Infarto de Salvador**, composta pelos internos **Davi Jorge Fontoura Solla**, **Marcela Embiruçu Carvalho**, **Mariana Steque Martins**, **Marso Leonardo V. Paiva Clement**, **Orlando Manganotti Neto**, **Paulo Roberto Filho**, **Pollianna de Souza Roriz**, e pela equipe da **Telemedicina da Bahia**, representada por **Jacques Edouard Delisle**, bem como pelo apoio e incentivo do **Dr. João Moraes Jr.**, **Dra. Alecianne Braga**, **Dr. Gilson Feitosa Filho**, **Dr. Nivaldo Menezes Filgueiras** e **Dr Paulo de Tarso Monteiro Abrahão**, que ajudaram a lançar as bases de um projeto pioneiro e transformador.

Agradeço profundamente a todos os internos do **PIAM** e do **PERSIST** que, ao longo destes 15 anos, foram peças fundamentais na consolidação e operacionalização do protocolo.

À **Dra. Pollianna Roriz**, que integrou a primeira equipe de internos e, hoje, coordena com maestria o Protocolo IAM — é motivo de grande orgulho ver sua trajetória.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Marcos Antônio Almeida Matos**, por sua sabedoria, paciência e generosidade em conduzir com firmeza e sensibilidade o processo de orientação desta tese.

Às equipes de cardiologia do **Hospital Santa Izabel**, em especial ao **Dr. José Carlos Brito**, então Secretário de Saúde, que viabilizou a inclusão do PIAM em um dos maiores centros de hemodinâmica de Salvador.

À equipe de cardiologistas do **Hospital Ana Nery**, representada pelo **Dr. Luiz Carlos Passos**, pelo compromisso contínuo em garantir um acolhimento de qualidade aos pacientes atendidos pelo PIAM.

A todos os profissionais do **SAMU** — médicos intervencionistas e reguladores, enfermeiros, técnicos de enfermagem, condutores, telefonistas e radio operadores — que tornam possível, diariamente, tanto o atendimento primário quanto as transferências entre os pontos da rede de atenção e os centros de referência.

Aos profissionais das **UPAs**, importantes portas de entrada das urgências do SUS, especialmente aos coordenadores médicos e de enfermagem, pela luta incansável em assegurar assistência especializada, em tempo oportuno, para uma das doenças que mais vítima pessoas em nosso país.

A todos e todas que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho se realizasse, minha mais profunda gratidão.

“Corações tão bons para morrer”
Claude Beck 1960
Cleveland

“Time is muscle.”
Eugene Braunwald

RESUMO

Contexto: O investimento contínuo e a avaliação sistemática das realizações do programa de atendimento ao Infarto Agudo do Miocárdio do Município de Salvador são necessárias para alcançar a excelência no tratamento do infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCSST), especialmente em ambientes com recursos limitados. Portanto, este trabalho avalia o impacto das intervenções realizadas no âmbito do Protocolo Municipal de Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio (PIAM) uma rede de atenção voltada ao atendimento do IAMCSST em um país de renda baixa a média com foco na melhoria das taxas de reperfusão. Métodos: Trata-se de um estudo de avaliação comparativa da melhoria da saúde da rede pública de Salvador. Rede de Acompanhamento do Protocolo municipal de tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio (PIAM) em desenho quase experimental, comparando dados de 2009-2010 (pré-intervenção) e 2019-2020 (pós-intervenção). Foram avaliados todos os casos confirmados de IAMCSST atendidos no ambos os períodos. As intervenções, iniciadas desde 2017, incluíram: ampliação da equipe de apoio, definição de critérios para capacitação de palestrantes e iniciar atividades de educação continuada. O principal desfecho foi a taxa de pacientes submetidos à reperfusão, com desfechos secundários sendo o tempo porta-ECG (D2E) e o acionamento da equipe de ECG para o protocolo de reperfusão (E2P). Resultados: Durante os dez anos do estudo, a cobertura da rede de atenção aumentou em aproximadamente 300 mil indivíduos e ampliou sua abrangência em cerca de 1.800 km². Analisaram-se 885 registros, sendo 287 no período pré-intervenção (com idade média de 62,1 anos e 63,4% de homens) e 598 no pós-intervenção (idade média de 61,9 anos e 59,5% de homens). Houve aumento significativo na taxa de administração de reperfusão (de 31% para 73%; $p=0,001$), além de redução no tempo porta-ECG (de mediana 159 minutos para 29 minutos; $p=0,001$) e no tempo de acionamento da equipe E2P (de mediana 31 minutos para 16 minutos; $p=0,001$). Conclusões: As estratégias adotadas pelo PIAM de Salvador foram associadas a melhorias substanciais na proporção de pacientes submetidos à reperfusão e na agilidade do atendimento, refletidas na redução dos tempos de intervenção. Apesar dos avanços, a taxa de mortalidade permanece elevada, indicando a necessidade de novas ações para a redução definitiva do óbito em pacientes com IAMCSST.

Palavras-chave: Infarto do Miocárdio com Supradesnivelamento do segmento ST; Reperfusão; Sistema de saúde universal; Países em desenvolvimento; Melhoria da Qualidade

ABSTRACT

Background: Continuous investment and systematic evaluation of the Acute Myocardial Infarction care program in the city of Salvador are essential to achieve excellence in the treatment of ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI), particularly in resource-limited settings. This study assesses the impact of interventions implemented within the scope of the Municipal Protocol for the Treatment of Acute Myocardial Infarction (PIAM) — a care network designed to treat STEMI in a low- to middle-income country, focusing on improving reperfusion rates. **Methods:** This is a comparative health improvement evaluation study within the public health network of Salvador. It follows a quasi-experimental design through the Monitoring Network of the Municipal Protocol for the Treatment of Acute Myocardial Infarction (PIAM), comparing data from 2009–2010 (pre-intervention) and 2019–2020 (post-intervention). All confirmed cases of STEMI treated during both periods were included. Interventions initiated in 2017 included: expanding the support team, establishing speaker training criteria, and launching continuing education activities. The primary outcome was the rate of patients undergoing reperfusion, with secondary outcomes being door-to-ECG time (D2E) and ECG-to-protocol activation time (E2P). **Results:** Over the ten-year period, the PIAM network expanded its coverage by approximately 300,000 people and extended its geographical reach by about 1,800 km². A total of 885 cases were analyzed: 287 in the pre-intervention period (mean age 62.1 years; 63.4% male) and 598 in the post-intervention period (mean age 61.9 years; 59.5% male). A significant increase was observed in reperfusion rates (from 31% to 73%; $p=0.001$), as well as a reduction in door-to-ECG time (median 159 minutes to 29 minutes; $p=0.001$) and ECG-to-protocol activation time (median 31 minutes to 16 minutes; $p=0.001$). **Conclusions:** The strategies adopted by the PIAM in Salvador were associated with substantial improvements in both the proportion of patients receiving reperfusion and the speed of care, as reflected in reduced intervention times. Despite these advances, mortality rates remain high, indicating the need for further action to effectively reduce deaths in STEMI patients.

Keywords: ST-Segment Elevation Myocardial Infarction; Reperfusion; Universal Health System;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1.** Fluxograma de funcionamento da rede IAMCSST de Salvador. IAMCSST indica infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST; SCA, síndrome coronariana aguda; ECG, eletrocardiograma; SAMU 192, serviço de atendimento móvel de urgência; ICP, intervenção coronária percutânea; e PERSISST, Pesquisa Soteropolitana de Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnivelamento do segmento ST. 30
- Figura 2.** Distribuição geográfica dos estabelecimentos públicos de saúde integrantes da Rede PIAM Regional Integrado de Salvador, Bahia, Brasil e sua região metropolitana ao longo da década. 36
- Figura 3.** Ponto de entrada dos casos atendidos pela rede IAMCSST e estratégia de reperfusão realizados..... 37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características basais dos 885 casos de IAMCSST assistidos.....	38
Tabela 2	Diferenças de medidas de processo ao longo de uma década de operações da rede PIAM de Salvador.....	39
Tabela 3.	Desafios enfrentados pela Rede Regional Integrada IAMCSST de Salvador em 10 anos.....	44

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APS	Atenção Primária a Saúde
BPM	Batimentos por Minuto
CICP	centros de intervenção coronária percutânea
CK	Creatina Quinase
CK-MB	Creatina Quinase MB
CRM	Cirurgia de Revascularização Miocárdica
DP	Desvio Padrão
D2E	Tempo Porta Eletro
E2P	Tempo Eletro – PIAM
ECG	eletrocardiograma
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IAMCSST	Infarto do Miocárdio com Supradesnivelamento do Segmento ST
IAMSSST	Infarto do Miocárdio sem Supradesnivelamento do Segmento ST
ICP	Intervenção Coronária Percutânea
IDH	Índices de Desenvolvimento Humano
IQR	Intervalo Interquartis
D2FMC	Tempo Porta – Primeiro Contato Médico
MNM	Marcadores de Necrose Miocárdica
PAs	Unidade de Pronto Atendimentos
PERSISST	Pesquisa Soteropolitana de Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnivelamento do segmento ST
PIAM	Rede de Atendimento ao IAMCSST
PRMB	Países de Baixo e Médio Rendimento
RAS	Redes de Atenção a Saúde
SAMU 192	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SCA	Síndrome Coronariana Aguda
SCASSST	Síndrome Coronariana Aguda Sem Supradesnivelamento do Segmento ST
SUS	Sistema Único de Saúde
UPA	Unidades de Pronto Atendimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral.....	16
2.2	Objetivos Específicos.....	16
3	REVISÃO DA LITERATURA	17
3.1	Síndrome Coronariana Aguda e Infarto Agudo do Miocárdio.....	17
3.2	Etiologia.....	20
3.3	Sintomatologia.....	20
3.4	Diagnóstico do IAM.....	21
3.5	Tratamento do IAM.....	22
3.6	Assistência Pré-Hospitalar Móvel do IAMCSST.....	24
3.7	As Redes de Atenção à Saúde como Estrutura Organizacional do SUS.....	26
4	MÉTODOS	28
4.1	Desenho de estudo.....	28
4.2	População e Amostra.....	28
4.3	Critérios de Inclusão.....	28
4.4	Critérios de Exclusão.....	28
4.5	Tamanho Amostral.....	29
4.6	Contexto.....	29
4.7	Intervenções implementadas depois do período 2009-2010	31
4.7.1	Composição da equipe.....	31
4.7.2	Critérios para designação de raios.....	32
4.7.3	Educação contínua e visitas às instalações.....	32
4.7.4	Sistema de notificação de não-conformidades.....	33
4.8	Coleta de dados e variáveis do estudo.....	33
4.9	Análise dos dados	34
4.10	Questões Éticas	34
4.11	Hipóteses.....	35
5	RESULTADOS	36
5.1	Rede IAMCSST em 2019-2020.....	36
5.2	Medidas de resultados e melhoria da qualidade no tratamento de IAMCSST.....	37
6	DISCUSSÃO	40
6.1	Limitações.....	43
6.2	Perspectivas futuras.....	43
7	CONCLUSÃO	45
8	DECLARAÇÕES	46
8.1	Aprovação ética e consentimento para participar.....	46
9	ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA FRONTIERS IN CARDIOVASCULAR MEDICINE	47
10	RECONHECIMENTOS	56
	REFERÊNCIAS	57
	ANEXOS	63

1 INTRODUÇÃO

O tratamento do Infarto do Miocárdio com Supradesnivelamento do Segmento ST (IAMCSST) apesar dos avanços obtidos nas últimas décadas, continua sendo um importante problema de saúde global. Em 2021, a doença isquêmica do coração, da qual o IAMCSST é fator crítico, foi responsável por 9,4 milhões de mortes em todo o mundo (intervalo de confiança de 95%: 8,8-9,9 milhões)⁽¹⁾. Neste contexto, redes regionais voltadas para assistência do IAMCSST, interligando várias estruturas de saúde, têm sido particularmente eficazes para garantir tratamento de reperfusão oportuna e melhorar os resultados clínicos dos pacientes⁽¹⁻⁵⁾. No entanto, estas redes têm frequentemente um desempenho inferior em países de baixo e médio rendimento, possivelmente pelos grandes desafios socioeconômicos ligados a acesso e assistência à saúde.⁽⁶⁾

Salvador, a quinta cidade mais populosa do Brasil, foi pioneira na implementação de um sistema de tratamento de IAMCSST em rede no país, tendo criado o primeiro programa deste tipo em 2009. O estabelecimento de uma equipe coesa que ligasse várias unidades públicas de emergência com centros capacitados para intervenção coronária percutânea (ICP), foi o passo inicial para organizar o atendimento ao IAMCSST na cidade. Publicação anterior, datada de 2013, documentou esta iniciativa, fornecendo visão abrangente do contexto epidemiológico, do modelo de coordenação de cuidados, e relatando as barreiras encontradas à época.⁽⁷⁾ Para enfrentar os desafios destacados no estudo anterior, que impediram o crescimento da rede e sua melhor eficácia, foram implementadas diversas intervenções orientadas para abordar problemas identificados naquela ocasião.

A estruturação de melhorias na rede consistiu na implementação de várias medidas. Uma equipe multidisciplinar com funções predefinidas foi estabelecida para otimizar o tempo-resposta. As unidades de saúde também receberam condições mínimas e recursos para aderir à rede como porta de entrada para os pacientes, garantindo uma gestão rápida e eficaz na assistência ao IAMCSST. Além disso, programas de educação continuada foram integrados ao sistema para manter consistência e uniformidade clínica entre os profissionais de saúde envolvidos. Estas modificações do modelo foram instituídas para terem impactos positivos na assistência do IAMCSST, contudo ainda não foram medidos ou comparados os resultados da estratégia atual com aqueles da rede inicial. A análise destes impactos

será de grande valia para auxiliar gestores da saúde pública na adoção de intervenções de saúde mais eficazes neste contexto.

Este estudo tem o objetivo de avaliar impacto de intervenções estratégicas para promover a reperfunção em um ambiente operacional de longo prazo em pacientes com IAMCSST na referida rede de atenção. Também visa avaliar melhorias na qualidade dos resultados da rede de cuidados a esta importante e grave condição de saúde pública, descrevendo as mudanças estruturais e os desafios que persistiram, quando comparados com o modelo inicial de 2013.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Comparar o impacto das intervenções estratégicas implementadas na rede de tratamento do infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST nos períodos pré e pós-intervenção, avaliando os resultados em um contexto de acompanhamento de longo prazo na cidade de Salvador, Bahia.

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar as taxas de reperfusão antes e depois das intervenções implementadas na rede.
- Avaliar as mudanças nos tempo-resposta, incluindo o tempo de início da dor até primeiro contato médico (D2FMC), tempo de chegada do paciente à porta (D2E) até a realização do eletrocardiograma (ECG) e da realização do ECG até acionamento da equipe (E2P) do Protocolo de Infarto (PIAM)
- Identificar as barreiras persistentes e novos desafios que surgiram após as intervenções.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Síndrome Coronariana Aguda e Infarto Agudo do Miocárdio

A Síndrome Coronariana Aguda (SCA) é uma condição cardiovascular grave, caracterizada pelo desbalanço entre oferta e demanda de oxigênio ao miocárdio, muitas vezes causado pela redução de oferta do suprimento sanguíneo para o miocárdio, podendo se manifestar clinicamente como Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) ou angina instável (AI). De acordo com a apresentação eletrocardiográfica, as SCA podem ser classificadas em Angina Instável ou Infarto Agudo do Miocárdio Com ou Sem Supradesnivelamento do Segmento ST (IAMCSST ou IAMSSST). As Síndromes Coronarianas Agudas Sem Supradesnivelamento do Segmento ST (SCASSST), por sua vez, dividem-se em mediante positividade de marcadores de necrose do miocárdio em Angina Instável sem positividade dos marcadores de necrose ou Infarto Agudo do Miocárdio Sem Supradesnivelamento do Segmento ST (IAMCSST) com elevação dos marcadores.⁽⁸⁾

As doenças cardiovasculares, incluindo a SCA, são uma das principais causas de morte no mundo, sendo responsáveis por mais de 80% dos óbitos em países em desenvolvimento e estima-se que mais de 7 milhões de pessoas no mundo são diagnosticadas com SCA anualmente. O IAMCSST representa aproximadamente 30% do total das SCA, enquanto o IAMSSST representa cerca de 70% dos casos⁽⁸⁻¹⁰⁾

O IAM é um problema de saúde pública de grande magnitude, destacando-se como a principal causa de morbimortalidade hospitalar no Brasil e no mundo. A epidemiologia do IAM apresenta características específicas em diferentes regiões e populações, tendo como fatores de risco mais prevalentes a idade avançada, tabagismo, diabetes, aumento nos níveis sanguíneos de lipídios (dislipidemia), hipertensão arterial e obesidade.^(9,11-13)

No atendimento inicial do paciente com dor torácica a avaliação clínica com caracterização dos sintomas apresentados, identificação de fatores de risco, juntamente com exame físico direcionado e a realização rápida de um ECG de 12 derivações em até 10 minutos são cruciais para a condução adequada do paciente. As Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Angina Instável e Infarto Agudo do Miocárdio sem Supradesnível do Segmento ST (SCASSST) de 2021 enfatizam a importância da avaliação rápida e precisa na emergência. O diagnóstico

inicial baseia-se na avaliação inicial já mencionada além da dosagem de troponina. A troponina ultrasensível é o biomarcador de escolha, com dosagens seriadas na admissão e após 1-2 horas para otimizar a detecção de lesão miocárdica. A estratificação de risco é crucial, sendo o escore HEART recomendado para auxiliar na decisão de alta hospitalar, especialmente para pacientes de baixo risco (escore HEART ≤ 3 , troponina negativa e ECG sem alterações isquêmicas), que podem ser liberados para reavaliação ambulatorial. É fundamental o acompanhamento contínuo desses pacientes, especialmente aqueles com critérios de gravidade como instabilidade hemodinâmica ou arritmias graves, que mesmo não apresentando supradesnível do segmento ST, também são gerenciados pela equipe PIAM devido a sua gravidade. A angiografia por tomografia computadorizada das artérias coronárias pode ser utilizada na investigação da dor torácica aguda. Apesar do estudo em questão não objetivar o acompanhamento de pacientes com SCASSST, estes são monitorados devido a possibilidade de alteração do quadro clínico e eletrocardiográfico. ⁽¹⁴⁾

Diante da alta prevalência, mortalidade e morbidade da SCA, a atenção primária é fundamental para diminuir a repercussão negativa na saúde e qualidade de vida de muitos usuários do sistema público de saúde. São essenciais ações para diminuir os impactos dessa doença^(6,15) e desenvolver estratégias de prevenção e tratamento, tais como controle dos fatores de risco modificáveis visando diminuir incidência e melhorar o prognóstico dos pacientes com SCA.^(13,16–18)

Em relação à idade, é conhecido que aproximadamente 85% das mortes associadas à SCA ocorrem em indivíduos a partir dos 65 anos, e há estimativa de que 80% das mortes por condições cardiovasculares aconteçam em países de baixa e média renda como o Brasil, Rússia e China. Ao contrário, países de alta renda têm apresentado declínio da taxa de IAM a partir da metade da década de 1980, possivelmente devido à mudança de hábitos de vida, como diminuição do tabagismo, aumento da atividade física e hábitos alimentares mais saudáveis.^(8,19,20)

Estudos prévios, como o realizado pela Rede IAMCSST em Salvador (PIAM), apontam para uma taxa de mortalidade de 15% em um período de 30 dias, entre os anos de 2011 e 2013, evidenciando uma inconsistência preocupante nesses índices ao longo do tempo. O Escore GRACE (*Global Registry of Acute Coronary Events*) endossado por diretrizes internacionais para a estratificação de risco precoce foi

utilizado neste estudo, a pontuação GRACE média de 145 (\pm 34,28) registrada reflete uma gravidade maior dos casos⁽⁹⁾. É importante destacar que as taxas de mortalidade variam entre diferentes regiões e países, dependendo de fatores como infraestrutura de saúde e protocolos de tratamento. O registro da região do Vêneto, na Itália, que segue um modelo de cuidados semelhante, registrou uma taxa de mortalidade hospitalar inferior, de 12,2%, o que demonstra que, apesar das semelhanças estruturais, há variações importantes nos resultados clínicos⁽²¹⁾. Essas discrepâncias reforçam a necessidade de adaptações específicas às realidades locais para melhorar os resultados clínicos.

Um estudo realizado em 2013/2014 avaliou o impacto da implementação de um protocolo coordenado de manejo regional para pacientes com IAMCSST em uma região rural e carente de Minas Gerais, Brasil. Utilizando um registro digital de ECG baseado em tablet e um sistema de telemedicina, o protocolo buscou melhorar a qualidade do cuidado e os resultados. Os resultados demonstraram uma redução de 40% no atraso médico ajustado e um aumento na proporção de pacientes que receberam terapia de reperfusão (de 70,6% para 80,8%), além de melhorias significativas na adesão ao tratamento com anti-agregantes plaquetários. Embora a diminuição da mortalidade intra-hospitalar não tenha sido estatisticamente significativa, o estudo concluiu que a implementação do protocolo coordenado de manejo regional levou a melhorias marcantes na qualidade do cuidado em uma região com recursos limitados, superando disparidades sociais e geográficas.⁽²²⁾

Anualmente, ocorrem aproximadamente 605.000 novos casos de IAM e 200.000 ataques recorrentes no mundo, com um custo estimado de 12 bilhões de dólares para o atendimento hospitalar. No Brasil, o IAM também representa a principal causa de mortalidade, com aproximadamente 10% das internações do Sistema Único de Saúde (SUS) sendo ocasionados por IAM e sujeitos maiores de 50 anos representaram cerca de 25% dos casos. Segundo o estudo transversal observacional epidemiológico “Análise do Registro Brasileiro de Síndromes Coronarianas Agudas” cerca de 45,7% do total dos casos representa internação por IAMSSST.^(8,18–20)

3.2 Etiologia

A etiologia do infarto está intimamente relacionada à doença arterial coronariana aterosclerótica. Estima-se que cerca de 64% dos casos de SCA ocorram devido ao rompimento de uma placa aterosclerótica (placa de lipídio ou ateroma), iniciado por um processo inflamatório, seguido pela formação de um trombo rico em plaquetas. Esse trombo é normalmente o responsável pela interrupção do fluxo sanguíneo para a rede coronariana. A oclusão total da artéria resulta no IAMCSST, enquanto a oclusão parcial leva ao IAMSSST.⁽⁸⁾

3.3 Sintomatologia

As informações sobre sinais e sintomas mais comuns da SCA *lato sensu* são basicamente concentrados na epidemiologia e nos fatores de risco. De maneira geral os principais sintomas são: dor ou desconforto torácico, que pode se irradiar para o braço esquerdo, pescoço, mandíbula ou para o dorso; falta de ar; sudorese; náuseas ou vômitos; e tontura ou desmaio. O desconforto normalmente em região torácica é caracterizado por um aperto, peso ou pressão, com sensação de estrangulamento, compressão e queimação. No IAMCSST, os sintomas geralmente são mais intensos e a dor no peito é mais característica. Já no IAMSSST e na angina instável, os sintomas podem ser mais sutis e inespecíficos.^(8,23)

Em uma revisão sistemática com metanálise que incluiu 1.226.163 pacientes em 27 estudos observacionais, a dor torácica teve prevalência de 79% em homens e 74% em mulheres com SCA.^(9,24) Embora as mulheres tenham maior prevalência de sintomas atípicos, estudos recentes evidenciam que as diferenças de sintomas entre os sexos ocorrem muito mais devido à descrição e/ou interpretação dos sintomas, do que a uma real diferença na apresentação clínica. Sintomas como dispneia, por exemplo, são relatados como um pouco mais comuns em mulheres do que em homens.^(8,23,25)

Pacientes diabéticos são mais suscetíveis a apresentar sintomas atípicos quando comparados a não diabéticos, especialmente no que diz respeito à presença de dor torácica. Além disso, outros confundidores em pacientes diabéticos estão relacionados aos elevados níveis de troponina em relação ao padrão basal, o que pode dificultar o correto diagnóstico. Dentre os sintomas atípicos do IAM, destacam-

se dores interescapulares, em região de nuca e mandíbula, palpitações, náuseas, vômitos, fadiga, taquipneia, indigestão, tontura, síncope, epigastralgia, dor em membro superior esquerdo e diaforese.^(8,23,25)

3.4 Diagnóstico do IAM

O diagnóstico do IAM envolve uma abordagem multifacetada, incluindo a avaliação clínica, eletrocardiográfica e de biomarcadores cardíacos. Inicialmente, deve ser realizado um ECG nos primeiros 10 minutos após a admissão do paciente na emergência ou durante a assistência móvel^(9,24). A presença de supradesnivelamento do segmento ST em duas ou mais derivações contíguas, ou de novo bloqueio de ramo esquerdo, juntamente com a supradesnivelamento de biomarcadores de necrose miocárdica, confirma o diagnóstico de IAM.^(8,26)

Além do ECG, a dosagem de biomarcadores cardíacos (MNM), como creatina quinase (CK), creatina quinase MB (CK-MB) e troponinas I e T, são essenciais para o diagnóstico de IAM. Metanálises demonstram que a troponina cardíaca I é o biomarcador mais específico e sensível para o diagnóstico de IAM. Caso os níveis iniciais dos biomarcadores sejam normais, uma segunda medida deve ser realizada nas três horas seguintes, caso os valores continuem normais, o valor preditivo negativo se aproxima de 99%.^(6,9,27)

O principal diagnóstico diferencial do IAM é a angina instável, que se caracteriza por isquemia miocárdica em repouso ou com mínimo esforço, na ausência de necrose ou lesão do músculo cardíaco, com duração do quadro por mais de 20 minutos⁽²⁸⁾. Outras ferramentas não invasivas, como ecocardiografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética cardíaca, podem ser utilizadas para esclarecer a possível causa da dor torácica, mas não são consideradas padrão-ouro para o diagnóstico de IAM.^(8,29)

O IAMCSST difere do IAMSSST pelas seguintes razões: presença de supradesnivelamento persistente do segmento ST em duas ou mais derivações contíguas; geralmente causado por oclusão total de uma artéria coronária por um trombo; geralmente mais grave, com maior risco de complicações e mortalidade; requer intervenção de reperfusão urgente, como fibrinólise ou angioplastia primária. Já o IAMSSST apresenta depressão do segmento ST, inversão da onda T ou

nenhuma alteração eletrocardiográfica; apresenta oclusão parcial ou instabilidade de uma placa aterosclerótica, sem oclusão total da artéria; geralmente é menos grave na fase aguda, mas em 6 meses as curvas se igualam de IAMSSST e IAMCSST.

3.5 Tratamento do IAM

O tratamento do IAMCSST envolve estratégias de reperfusão, com o objetivo de restabelecer o fluxo sanguíneo na artéria coronária ocluída e minimizar o dano ao miocárdio.

Pacientes diagnosticados com IAMCSST devem ser submetidos imediatamente à Intervenção Coronária Percutânea (ICP) primária, um procedimento que inclui angiografia coronária e angioplastia com implantação de um pequeno dispositivo em formato de tubo, geralmente de malha metálica ou polímero para mantê-la abertas (*Stent*). A ICP primária é a estratégia de reperfusão preferencial, devendo ser realizada o mais rápido possível após o diagnóstico, pois está associada a uma redução significativa da mortalidade e melhores desfechos clínicos. O tempo ideal para sua realização depende da estrutura disponível, como os centros com ICP disponível 24h/dia: a ICP primária deve ser feita dentro de 60 minutos após a chegada do paciente à unidade de atendimento tempo "porta-balão". Nos locais sem centro de ICP com porta aberta: em hospitais sem infraestrutura para ICP, deve-se considerar a transferência imediata para um centro especializado, desde que o procedimento possa ser realizado dentro de até 120 minutos (2 horas) após o primeiro contato médico. Quando a ICP primária não for viável dentro do tempo recomendado, o tratamento fibrinolítico deve ser administrado o mais precocemente possível, idealmente em até 30 minutos após a chegada do paciente ao serviço de saúde. Estudos mostram que a ICP primária reduz a mortalidade para aproximadamente 2%, enquanto a fibrinólise, quando realizada isoladamente, está associada a taxas de mortalidade entre 7% e 9%. Portanto, a decisão sobre a estratégia de reperfusão deve ser baseada na disponibilidade estrutural e na logística do atendimento, garantindo que o paciente receba o tratamento mais eficaz no menor tempo possível. ^(9,24,29,30)

Caso a Intervenção Coronária Percutânea (ICP) primária não possa ser realizada dentro do tempo recomendado, deve-se optar pelo tratamento fibrinolítico, administrando agentes trombolíticos, como tenecteplase (TNK), alteplase ou

reteplase. A tenecteplase (TNK) tem sua dose ajustada de acordo com a idade, sendo dose plena para pacientes abaixo de 75 anos e metade da dose para aqueles com 75 anos ou mais. Já a alteplase, por outro lado, tem o peso como principal critério de ajuste da dose. Após a administração do trombolítico, a estratégia recomendada é a reperfusão fármaco-invasiva, que consiste na realização de angiografia e ICP de rotina dentro de 6 a 24 horas para garantir a reperfusão definitiva. No entanto, se houver sinais de falha na terapia fibrinolítica, caracterizados pela persistência de sintomas isquêmicos e ausência de reperfusão no eletrocardiograma, deve-se indicar angioplastia de resgate (*rescue* PCI), independentemente do tempo decorrido. Nos casos de choque cardiogênico, recomenda-se tratar apenas a artéria coronária culpada pela oclusão, pois a abordagem de múltiplos vasos na fase aguda pode estar associada a piores desfechos clínicos.^(29,30)

Para pacientes com IAMSSST, a estratégia de tratamento depende da estratificação de risco, dos níveis de troponina, das alterações eletrocardiográficas e da estabilidade clínica do paciente. A Intervenção Coronária Percutânea (ICP) com *stent* é a principal abordagem terapêutica e deve ser realizada de acordo com o perfil de risco do paciente: imediata (<2 horas) para casos muito graves, precoce (<24 horas) para alto risco e eletiva para casos intermediários. Em pacientes com doença de múltiplos vasos, lesão de tronco da coronária esquerda ou anatomia desfavorável à ICP, a Cirurgia de Revascularização Miocárdica (CRM, "*bypass*") pode ser indicada como estratégia alternativa, especialmente em diabéticos com lesão extensa.^(15,16,26,31)

Em pacientes com histórico de acidente vascular cerebral, múltiplas comorbidades ou síndrome de fragilidade, a decisão entre uma abordagem conservadora ou invasiva deve ser tomada de forma compartilhada entre o médico e o paciente, considerando os riscos e benefícios^(17,32). Independentemente da estratégia de reperfusão e do tipo de IAM, o manejo inicial deve incluir a administração de antiplaquetários orais, anticoagulantes parenterais, nitroglicerina, morfina (em caso de dor refratária) e oxigenoterapia (se saturação < 90%), respeitando suas respectivas contraindicações.^(29,30,33,34)

3.6 Assistência Pré-Hospitalar Móvel do IAMCSST

O atendimento pré-hospitalar móvel desempenha papel essencial no manejo do IAM, uma vez que cerca de 50% das mortes ocasionadas por essa condição ocorrem nessa fase.^(9,24) A equipe de emergência responsável pelo atendimento pré-hospitalar tem a função crucial de realizar uma estratificação de risco precoce, utilizando escores como o TIMI (*Thrombolysis in Myocardial Infarction*) ou o escore de risco GRACE (*Global Registry of Acute Coronary Events*). Isso permite quantificar a gravidade de cada caso e direcionar o protocolo de atendimento mais adequado.^(10,11,26,29,35)

No atendimento pré-hospitalar, a equipe deve atuar no reconhecimento dos sintomas isquêmicos, monitorização contínua devido à possibilidade de arritmias, administração de oxigênio quando necessário (saturação < 90%), manejo da dor e, caso a ICP não possa ser realizada nas primeiras duas horas, a fibrinólise deve ser iniciada^(6,15). Além disso, o contato prévio com a equipe hospitalar que realizará a intervenção coronária percutânea (ICP) é fundamental para acelerar o início da reperfusão em nível hospitalar ^(26,29,35)

Um ECG deve ser realizado e analisado em curto intervalo de tempo, pois os achados eletrocardiográficos e o tempo de início dos sintomas serão determinantes para a definição do tratamento subsequente e da intervenção farmacológica. No tratamento adjuvante, recomenda-se a administração de ácido acetilsalicílico (AAS) como antiagregante plaquetário inicial, e os inibidores de P2Y₂ devem ser administrados preferencialmente após o conhecimento prévio da anatomia coronariana lesada e com a ICP já programada. Entretanto, na prática, em locais onde a ICP não está disponível, esses agentes costumam ser administrados antes da definição anatômica.^(8,16,26,29,33,36)

O uso de nitratos sublinguais não é recomendado para pacientes com infarto de ventrículo direito, pois pode prejudicar o manejo da SCA. Nos casos em que há normalização da elevação do segmento ST associada à diminuição da dor após o uso de nitrato, pode-se levantar a hipótese de espasmo coronariano, na presença ou não de infarto miocárdico. A administração de morfina também pode ser utilizada no manejo da dor torácica refratária. ^(8,16,26,29,33,36)

A assistência ao IAMCSST se reveste de muita complexidade, sendo a celeridade no diagnóstico e tratamento um dos pontos mais importantes. Por este motivo, muitos programas regionais envolvendo múltiplos serviços de saúde e abrangendo grandes contingentes populacionais foram implementados com o objetivo específico de melhorar a assistência ao IAMCSST, tanto em países de baixa e média renda quanto em países desenvolvidos. Apesar da necessidade de reavaliação constante das estratégias, estes programas foram bem-sucedidos em múltiplos aspectos.⁽³⁶⁾

Na Índia estudo que contou com 2.420 pacientes revelou que o tempo de reperfusão foi semelhante antes e depois da criação programa, mas a taxa de angiografia e de PCI foi muito maior no período pós-programa; a taxa de mortalidade intra-hospitalar foi semelhante, mas menor depois de um ano do evento no período pós-programa⁽³⁷⁾. Avaliação dos resultados de programa semelhante na Europa com 65.261 pacientes evidenciou aumento significativo na taxa de PCI realizada em 24 horas e redução da mortalidade intra-hospitalar apenas na faixa etária de 75 a 84 anos⁽²¹⁾. Outro programa de assistência ao IAMCSST na Indonésia com 2.703 pacientes demonstrou aumento da taxa de PCI e melhora na taxa de mortalidade⁽³⁶⁾.

Além dos programas regionais pré-hospitalares de assistência ao IAMCSST, a telemedicina também tem demonstrado sua efetividade na abordagem ao IAMCSST. Na América latina, cerca de 3.572 pacientes com IAMCSST foram assistidos por programa regional auxiliado por telemedicina e esta estratégia evidenciou aumento na taxa de PCI com redução da mortalidade no procedimento, mas sem influência na mortalidade global⁽³⁸⁾. Outro estudo com 8.395 pacientes evidenciou diminuição do tempo para diagnóstico, do tempo porta-balão e da taxa de mortalidade.⁽³⁹⁾

Estes dados parecem indicar que a implementação de programas pré-hospitalares específicos para o IAMCSST, associados a telemedicina, possam melhorar os desfechos dos pacientes. Apesar disto, o atendimento móvel pré-hospitalar do infarto agudo do miocárdio deve superar muitos desafios específicos.^(37,40) A cobertura geográfica deve garantir uma rede de atendimento que alcance todas as regiões, especialmente áreas remotas e de difícil acesso. O tempo de resposta entre o início dos sintomas e o início do tratamento deve ser reduzido para favorecer o melhor desfecho do paciente com IAM. Também deve ser garantido

resposta e encaminhamento rápido para a rede especializada nos serviços de emergência hospitalares.^(37,40)

A capacitação das equipes de atendimento pré-hospitalar móvel deve ser constante, havendo sempre a garantia de integração com a rede pré-hospitalar fixa e, especialmente com hospitais de referência. A disponibilidade de equipamentos, medicamentos e tecnologias adequadas nos serviços pré-hospitalares é fundamental para o atendimento de qualidade; e este financiamento deve ser assegurado pelos gestores da saúde pública de maneira eficiente. Por fim, há necessidade de conscientização da população por meio de campanhas que divulguem amplamente os sinais de IAM e a importância do atendimento pré-hospitalar imediato.^(37,40)

3.7 As Redes de Atenção à Saúde como Estrutura Organizacional do SUS

A organização dos sistemas de saúde no Brasil, notadamente no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), tem em Eugênio Vilaça Mendes uma referência central para a compreensão e a sistematização do conceito de Redes de Atenção à Saúde (RAS)⁽⁴¹⁾. O autor postula que a crise dos sistemas de saúde contemporâneos é, em essência, uma crise de incoerência, resultante do descompasso entre um modelo de atenção historicamente voltado para condições agudas e a transição epidemiológica, que impõe a tripla carga de doenças e a crescente prevalência de condições crônicas⁽⁴¹⁾. Nesse contexto, o sistema fragmentado, caracterizado por pontos de atenção isolados e pela descontinuidade do cuidado, demonstra-se estruturalmente inadequado para responder às necessidades de saúde da população, especialmente para o manejo de condições crônicas complexas, como as doenças cardiovasculares. A implementação das RAS, portanto, configura-se como a resposta social deliberada e o arranjo organizacional mais eficaz para superar a fragmentação e restabelecer a necessária coerência entre a situação de saúde e o sistema de atenção.

Conceitualmente, as RAS são definidas por Vilaça Mendes como organizações poliárquicas de conjuntos de serviços de saúde, cuja articulação é determinada por uma missão única, objetivos comuns e um planejamento conjunto⁽⁴¹⁾. Essa definição exige uma governança e uma gestão que transcendem a mera articulação informal (networking), garantindo a coordenação e a integração dos fluxos

e contrafluxos de usuários, informações e recursos entre os diferentes níveis de atenção. Para que as RAS sejam efetivas, o autor estabelece que elas devem ser estruturadas em torno de três elementos essenciais: a população sob responsabilidade sanitária e econômica, a estrutura operacional e o modelo de atenção à saúde⁽⁴¹⁾. A estrutura operacional é ancorada na Atenção Primária à Saúde (APS), que assume o papel de centro de comunicação e coordenador do cuidado, complementada pelos pontos de atenção secundários e terciários, e pelos sistemas de apoio logístico e de gestão.

Neste arcabouço teórico, a Rede de Atenção ao Infarto Agudo do Miocárdio, foco desta tese, emerge como um exemplo paradigmático de uma RAS especializada. Ela é desenhada para gerenciar uma condição crônica de alta complexidade e potencial agudização, exigindo a integração dos serviços de urgência e emergência, a disponibilidade de unidades hospitalares com capacidade de intervenção (como a hemodinâmica) e a coordenação com a APS para a prevenção secundária e o manejo dos fatores de risco. A organização integrada desses serviços, visando à continuidade do cuidado e à oportunidade da intervenção, representa a materialização dos princípios da RAS no contexto da doença cardiovascular.

Em síntese, a proposição de Eugênio Vilaça Mendes⁽⁴¹⁾ de que as Redes de Atenção à Saúde são a estratégia organizacional fundamental para o enfrentamento da tripla carga de doenças e a superação da fragmentação do SUS estabelece o referencial teórico-conceitual para a análise de experiências concretas. Nesse contexto, a Rede de Atenção ao Infarto Agudo do Miocárdio em Salvador emerge como um estudo de caso de alta relevância, pois materializa os princípios da RAS ao integrar, de forma poliárquica e coordenada, os diversos pontos de atenção. A experiência de dez anos dessa rede especializada, que é o foco central desta tese, oferece um campo empírico robusto para avaliar a efetividade e os desafios da implementação de um modelo de atenção contínuo e integrado no cenário brasileiro, permitindo uma reflexão crítica sobre a aplicabilidade e o impacto do arcabouço teórico de Vilaça Mendes na realidade do Sistema Único de Saúde.

4 MÉTODOS

4.1 Desenho de estudo

Foi realizado um estudo observacional e analítico comparativo, do tipo série de dois recortes temporais, para comparar os dados de atendimentos da rede IAMCSST de Salvador nos períodos de 2009-2010 (pré-intervenção) e 2019-2020 (pós-intervenção)., aderindo ao SQUIRE (*Standards for Quality Improvement Reporting Excellence*) que são diretrizes internacionais para a elaboração de relatórios e publicações sobre melhoria da qualidade na área da saúde cujo objetivo é aumentar a precisão e clareza dos relatos de projetos de melhoria da qualidade. ⁽⁴²⁾

4.2 População e Amostra

A população deste estudo incluiu todos os pacientes atendidos pela rede IAMCSST de Salvador durante os períodos de 2009-2010 (pré-intervenção) e 2019-2020 (pós-intervenção). A amostra foi constituída de maneira consecutiva, incluindo todos os casos de IAMCSST confirmados que deram entrada nas unidades participantes da rede.

4.3 Critérios de Inclusão

Foram incluídos no estudo pacientes com diagnóstico confirmado de IAMCSST, com base em critérios clínicos e eletrocardiográficos, tratados nas unidades públicas de saúde (Ambulâncias do SAMU, Unidades de Pronto Atendimento e Hospitais) da área de abrangência da Região Metropolitana de Salvador integrantes da rede PIAM.

4.4 Critérios de Exclusão

Excluíram-se os casos: Que não possuíam confirmação diagnóstica completa de IAMCSST; que não possuíam dados suficientes nos registros médicos para análise.

4.5 Tamanho Amostral

Não foi realizado cálculo do tamanho amostral tendo em vista que foram incluídos todos os pacientes que preencheram os critérios de inclusão e exclusão.

4.6 Contexto

A Rede PIAM de Salvador opera com financiamento do sistema público de saúde brasileiro, o Sistema Único de Saúde (SUS). A Rede é coordenada pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU 192), vinculado à Secretaria Municipal da Saúde de Salvador, adotando um modelo "Hub-and-spoke" que é uma metodologia organizacional comum em várias áreas, incluindo transporte, logística e saúde. Neste modelo, um "hub" (centro) é o ponto central que coordena e conecta-se com várias "spokes" (raios ou pontos periféricos). Na área da saúde, o modelo "hub-and-spoke" é frequentemente utilizado em redes de cuidados de saúde, como no contexto do presente estudo.

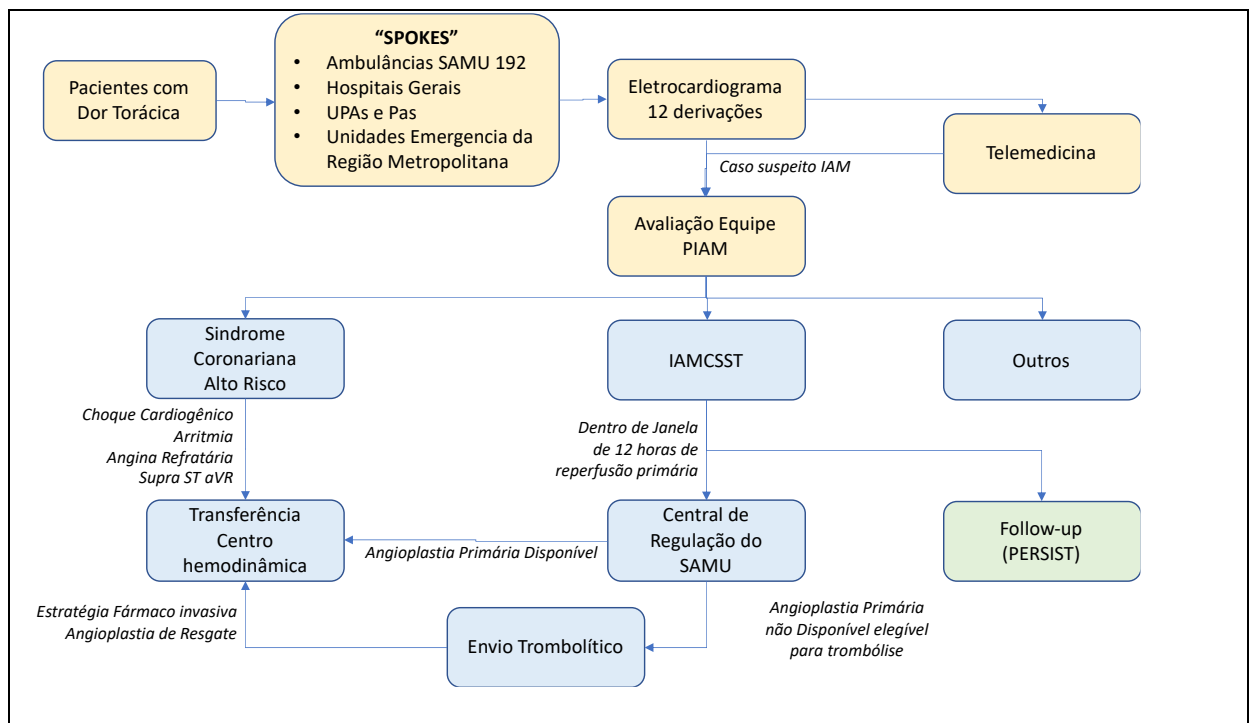
No estudo sobre a rede de atendimento ao infarto agudo do miocárdio com supradesnívelamento do segmento ST (PIAM) em Salvador, o "*hub*" (centro) representa os centros de intervenção coronária percutânea (CICP) - os locais onde os procedimentos de angioplastia coronária primárias são realizados 24 horas por dia, 7 dias por semana. As "*spokes*" (raios) são os vários pontos periféricos, como Unidades de Pronto-Atendimento (UPAs) e hospitais gerais, que se conectam com o "*hub*" para encaminhar pacientes com IAMCSST para tratamento especializado.⁽⁴³⁾

Portanto, no contexto do estudo, o modelo "*hub-and-spoke*" foi adotado para organizar e coordenar o cuidado de pacientes com IAMCSST, garantindo que os pacientes fossem identificados, estabilizados e encaminhados para os centros de tratamento apropriados de maneira rápida e eficiente. A equipe vinculada ao PIAM faz parte do corpo técnico do SAMU 192, que está à frente dos vários processos de trabalho desta Rede, que incluem o primeiro contato médico, encaminhamento de Unidades móveis (ambulâncias de suporte avançado e básico), unidades de pronto atendimento e hospitais gerais.

A principal via de ativação da Rede envolve os profissionais de saúde nos "raios" que identificam pacientes suspeitos de IAMCSST. Eles então se conectam com a equipe da rede PIAM por meio de um aplicativo de mensagens instantâneas

criptografado disponível em todos os computadores “spoke”, compartilhando informações do paciente e dados de ECG. Um caminho alternativo incorpora parceria com uma empresa de telemedicina responsável pela interpretação remota de todos os ECG das determinadas unidades de emergência. Ao identificar um ECG compatível com IAMCSST, um alerta é enviado, via sistema instantâneo do aplicativo de mensagens para a equipe do PIAM, contendo nome do paciente e localização da unidade. (Figura 1)

Figura 1. Fluxograma de funcionamento da rede IAMCSST de Salvador. IAMCSST indica infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST; SCA, síndrome coronariana aguda; ECG, eletrocardiograma; SAMU 192, serviço de atendimento móvel de urgência; ICP, intervenção coronária percutânea; e PERSISST, Pesquisa Soteropolitana de Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnivelamento do segmento ST.



Em ambos os cenários de ativação, estudantes de medicina treinados e supervisionados de plantão entram em contato com o “spoke” para coletar dados pertinentes do paciente, de acordo com formulário pré-estabelecido. O caso é discutido com o cardiologista plantonista da rede e, se um diagnóstico suspeito de IAMCSST for realizado em período máximo de 12 horas após o início dos sintomas,

a equipe avalia a disponibilidade de recursos, aderindo aos padrões nacionais e internacionais recomendados pelas diretrizes.^(29,44) Com base nesses fatores, a estratégia de reperfusão ideal é determinada e o centro de regulação do SAMU é então prontamente ativado, despachando uma ambulância de Suporte Avançado (USA) equipada com enfermeira, médico e condutor. Esta ambulância leva o paciente rapidamente para um centro, garantindo atendimento imediato e admissão no laboratório de hemodinâmica ou disponibiliza a medicação fibrinolítica na unidade de saúde para a administração local, caso esta seja indisponível na unidade de origem, toda orientação e acompanhamento pós-trombólise são feitos pela equipe da Unidade de Suporte Avançado.

4.7 Intervenções implementadas depois do período 2009-2010

Para enfrentar os desafios destacados no estudo que aborda o período de pacientes atendidos entre 2009 e 2010, que impediram o crescimento da rede e a eficácia, foram implementadas intervenções orientadas para os problemas descritas a seguir.

4.7.1 Composição da equipe

Em 2009, o programa era composto por 7 estudantes de medicina, supervisionados por médico de emergência de plantão do SAMU. Atualmente, a equipe do PIAM cresceu para 26 pessoas dedicadas à rede com os seguintes componentes: 14 estudantes de medicina e 6 estudantes de enfermagem, todos bolsistas e orientados por 6 cardiologistas experientes afiliados à rede PIAM de Salvador. Os estudantes de enfermagem assumiram papel importante no acompanhamento peri-IAMCSST, documentando informações essenciais, dados sobre complicações, manejo clínico e planos de alta. Seus esforços incluem manter um banco de dados detalhado, que serve como fonte de indicadores-chave de desempenho e informa medidas públicas e legais essenciais. (Anexo I). Os estudantes de medicina são divididos em duplas cobrindo a Rede em turnos de 12 horas, eles são designados para responder às chamadas faladas dentro de 60 segundos para coletar dados pertinentes do paciente (Anexo II), encaminhado para o cardiologista do plantão para discutir o caso e consultar o “*hub*” sobre a disponibilidade de vaga para

a hemodinâmica. O médico cardiologista recebe as informações estruturadas passadas pelo estudante de medicina, avalia os dados e entra em contato com o médico assistente do “*spoke*” para obtenção de dados adicionais, orientações quanto à conduta adotada e definição sobre critérios de indicação e contraindicações da estratégia de reperfusão a ser adotada, sendo que esta equipe assim descrita realiza suporte especializado 24 horas por dia, 7 dias por semana.

4.7.2 Critérios para designação de raios

As unidades de saúde que desejam obter o status de 'raios' devem atender critérios mínimos para manejo do IAMCSST. Eles devem garantir: disponibilidade imediata de medicamentos protetores de primeira linha para IAMCSST, um eletrocardiógrafo portátil, ter o aplicativo de mensagens instalado na área da unidade de saúde destinada a acolher os pacientes críticos (Sala Vermelha), e garantir que os médicos da unidade estejam comprometidos com participar de sessões regulares de treinamento para todos os colaboradores e disposição para compartilhar decisões e dados com o PIAM. A disponibilidade de terapia fibrinolítica não é obrigatória, mas encorajado entre os “*spokes*”. Apenas algumas ambulâncias do SAMU e hospitais gerais foram equipados para fornecer terapia fibrinolítica. Durante a pandemia, todas as UPAs de gestão municipal passaram a contar com terapia fibrinolítica *in loco* (jul - 2020), com distribuição organizada pelo próprio SAMU.

4.7.3 Educação contínua e visitas às instalações

Desde 2017, o PIAM de Salvador desenvolve diversas atividades educacionais que ocorrem semestralmente para as universidades, com foco nos graduandos de cursos de saúde, e trimestralmente para os “*spokes*”, para treinar profissionais da linha de frente de diferentes áreas de atuação visando colaborar na identificação de casos suspeitos de IAMCSST e alertar sobre a ativação da equipe PIAM. Atividades de educação regulares também são promovidas pela equipe PIAM; além de fóruns anuais para discutir indicadores locais em comparação com registros e literatura para melhor performance da rede; são feitas visitas regulares a todas as instalações com o intuito de distribuir impressos com os protocolos locais e fluxogramas para atendimento ao IAMCSST, estes garantem ferramentas de

comunicação eficazes e o cumprimento dos critérios de ativação da equipe de plantão para os casos suspeitos.

4.7.4 Sistema de notificação de não-conformidades

Durante o período da análise foi implementado um sistema de notificação aos "spokes" das não-conformidades detectadas pela equipe do PIAM desde retardos na realização do eletrocardiograma na chegada do paciente para o atendimento inicial, falha na detecção da alteração eletrocardiográfica e não acionamento do PIAM pela equipe de atendimento, sendo ainda em muitos casos realizada pela empresa contratada para a realização da interpretação do eletrocardiograma. As notificações são encaminhadas à coordenação médica das unidades para apuração dos eventos que geraram a não conformidade apresentada. Anualmente é realizado um evento onde são apresentados os resultados coletados pela equipe PIAM e indicadores por unidade tais como quantidade de pacientes atendidos, tempo D2E, E2P, D2FMC entre outros. O evento visa estimular as equipes a buscar melhoria nos indicadores motivando a gestão e as equipes de atendimento a ofertar a melhor assistência aos pacientes.

4.8 Coleta de dados e variáveis do estudo

Os dados foram coletados retrospectivamente para o período pré-intervenção e prospectivamente para o período pós-intervenção, através de registros eletrônicos de saúde disponibilizados pelas unidades de atendimento da rede IAMCSST. Portanto de 2009 a 2010 foram obtidos diretamente do estudo de Solla et al.⁽⁷⁾ Dados de 2019 a 2020 foram coletados prospectivamente dos registros de atendimento preenchidos pela equipe do PIAM. As variáveis analisadas incluíram dados clínicos e sociodemográficos, tais como idade, sexo, peso, altura, hábitos de vida, apresentação clínica, *Grace Score*; fatores de risco e comorbidades como hipertensão, diabetes, histórico de doenças cardíacas, entre outros. Os tempos importantes para assistência dos pacientes também foram registrados, a saber, tempo desde a dor torácica até o primeiro contato médico (D2FMC), tempo porta-ECG (D2E), tempo de reperfusão (E2P). Sendo o tempo D2E aquele entre a chegada do paciente na unidade até realização do ECG, e sendo o tempo E2P o tempo entre a realização ECG até o

acionamento da equipe do PIAM, tempo de realização do ECG até reperusão (Porta-agulha ou Porta-balão). O estudo incluiu todos os casos confirmados de IAMCSST atendidos pela rede no período do estudo. O desfecho primário foi a taxa de pacientes submetidos à reperusão, e os desfechos secundários foram: tempo da dor até chegada da equipe (D2FMC), tempo porta até o ECG (D2E), tempo desde o disparo da equipe (após ECG) até o acionamento do PIAM (E2P).

4.9 Análise dos dados

Os dados foram tabulados de forma descritiva, utilizando os softwares Microsoft Excel e SPSS. A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk⁽⁴⁵⁾, após o que as variáveis normais foram apresentadas em média e desvio padrão e as variáveis não-paramétricas foram apresentadas como medianas e intervalos interquartis (IQR). As variáveis categóricas foram relatadas como absolutos e porcentagens. Ambas as variáveis foram organizadas em tabelas e gráficos para facilitar a análise comparativa entre os períodos pré e pós-intervenção. Na comparação de dados qualitativos entre os dois períodos foi utilizado o teste do qui-quadrado (ou exato de Fisher⁽⁴⁶⁾, quando pertinente); na comparação de dados quantitativos foi utilizado o teste t de Student⁽⁴⁷⁾ para médias ou teste de Wilcoxon para medianas. Informações geoespaciais foram incorporadas ao estudo utilizando dados públicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁽⁴⁸⁾ e analisados usando QGIS (QGIS Sistema de Informação Geográfica).⁽⁴⁹⁾

4.10 Questões Éticas

Este estudo foi conduzido em conformidade com os princípios da Declaração de Helsinque e com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/12, que regula pesquisas sobre seres humanos no Brasil. O protocolo de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Santa Casa de Misericórdia da Bahia, e recebeu aprovação sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 58949416.7.3002.5520/2020. A coleta de dados é baseada em registros médicos eletrônicos disponíveis nas unidades de atendimento da rede de atenção ao IAMCSST. Para garantir a privacidade dos pacientes, os dados foram

anonimizados, garantindo a não identificação dos participantes. De acordo com a Resolução CNS 510/16, não foi necessário o consentimento informado dos participantes, uma vez que os dados foram coletados e tratados de forma anônima.

4.11 Hipóteses

O presente estudo visa avaliar o impacto das intervenções inovadoras na rede de atendimento ao IAMCSST na cidade de Salvador, comparando as taxas de reperfusão e os tempos de resposta dos pacientes atendidos nos períodos pré e pós-intervenção.

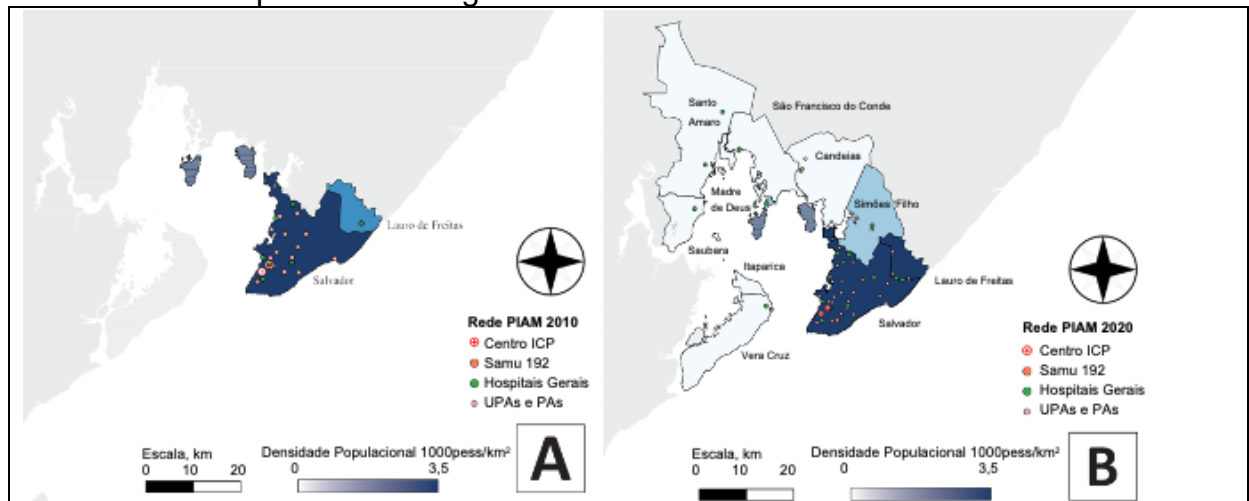
Hipótese nula (H_0): Não há diferença significativa nas taxas de reperfusão e nos tempos de resposta (tempo desde a dor torácica até o primeiro contato médico, tempo porta-ECG e tempo ECG até intervenção) dos pacientes atendidos pela rede PIAM antes e depois das intervenções realizadas.

5 RESULTADOS

5.1 Rede IAMCSST em 2019-2020

A área de cobertura da rede PIAM de Salvador teve uma expansão substancial, passando de 751 km² para extensos 2.586 km² (Figura 2). Esta expansão inclui a adição de oito novos municípios do entorno de Salvador, com Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) variando de 0,617 a 0,759 que enquadraria pela classificação do Banco Mundial como média renda. Consequentemente, o programa estende agora o seu apoio a aproximadamente 2,9 milhões de pessoas, em comparação com os 2,7 milhões relatados anteriormente em 2010. De 2010 a 2020, o número de “*spokes*” expandiu de 21 para 46, e agora as distâncias entre os “*spokes*” e os “*hubs*” variaram de 1,00 km a 30 Km em 2010 e de 1 a 103,00 km em 2020. Notavelmente, o número de hubs permaneceu inalterado ao longo da última década.

Figura 2. Distribuição geográfica dos estabelecimentos públicos de saúde integrantes da Rede PIAM Regional Integrado de Salvador, Bahia, Brasil e sua região metropolitana ao longo da década.

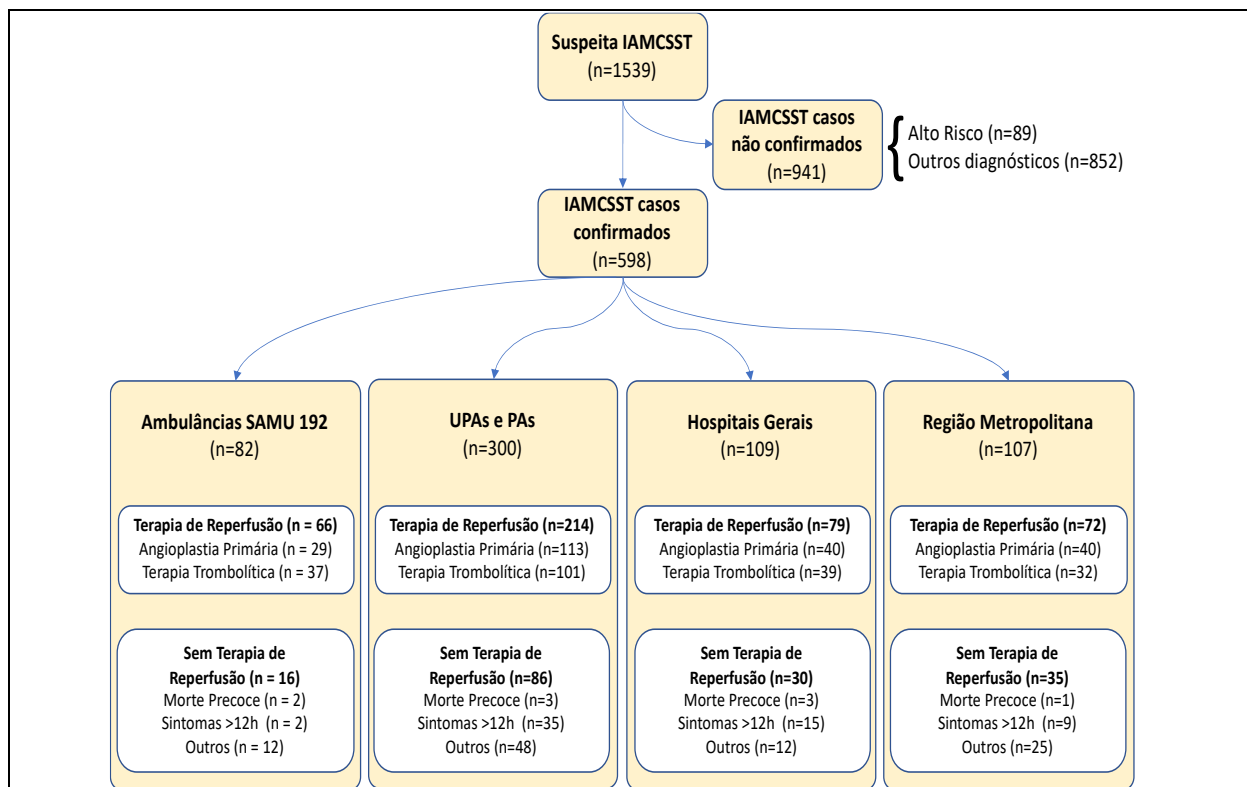


(A) Unidades à data da primeira publicação, em 2012 (área de cobertura total: 751 km²).
 (B) Unidades de saúde atualmente abrangidas pela rede PIAM (2021), destacando a sua expansão (área total de cobertura: 2.586 km²).

5.2 Medidas de resultados e melhoria da qualidade no tratamento de IAMCSST

Foram analisados 885 registros, sendo 287 no grupo pré-intervenção e 598 no pós-intervenção. A média de idade foi de $62,1 \pm 12,5$ anos no grupo pré-intervenção e $61,9 \pm 11,8$ anos no grupo pós-intervenção. Notavelmente, o grupo pré-intervenção exibiu maior prevalência de casos de IAMCSST de parede inferior e maior número de indivíduos com doença miocárdica prévia. As características basais de ambos os períodos são apresentadas na Tabela 1.

Figura 3. Ponto de entrada dos casos atendidos pela rede IAMCSST e estratégia de reperfusão realizados.



As Unidades de Pronto Atendimento (UPAs e PAs) foram o principal ponto do primeiro contato médico da rede PIAM em ambos os períodos (152 [52,9%] vs. 300 [50,1%], $p=0,47$). Considerando que houve aumento no número de pacientes que adentraram o programa diretamente pelo SAMU e não pelos "spokes": (3 [1,0%] vs. 82 [13,7%], $p=0,001$)(**Figura 3**). Embora aproximadamente metade os pacientes ainda demoravam cerca de duas horas para procurar atendimento, comparando os períodos

do estudo, houve redução no tempo desde a dor até o primeiro contato médico (D2FMC) (mediana 180 [IQR: 90-473] vs mediana 122 [IQR: 50-265], $p=0,003$). Além disso, os pacientes também tiveram tempos mais curtos desde o D2E (mediana 159 [IQR 83-340] vs. mediana 29 [intervalo interquartil 15-63], $p=0,001$) e do E2P (mediana 31 [IQR: 21- 44] vs. mediana 16 [IQR: 6-40], $p=0,001$) (Tabela 2). Além disso, o número de pacientes que foram submetidos a ECG dentro de 12 horas após o início dos sintomas aumentou (119 [41,4%] vs. 523 [87,5%], $p=0,001$).

Tabela 1 - Características basais dos 885 casos de IAMCSST assistidos.

Características	2019-2020 (n=598)	2009-2010 (n=287)	Valor de p	Dados perdidos ^a
Idade, média (DP), anos	61,9 ± 11,8	62,1 ± 12,5	0,628	--
Homens	356 (59,5)	182 (63,4)	0,586	--
Fatores de Risco				
Hipertensão	416 (69,6)	93 (73,7)	0,764	--
Diabetes	204 (34,1)	97 (37,5)	0,999	--
Dislipidemia	60 (10,0)	-- ^b	--	--
IAM Prévio	60 (10,0)	51 (21,5)	0,004	--
Dados na apresentação				
Pressão arterial, média (DP) mmHg	148 ± 36	-- ^b	--	9 (1,5)
Sistólica	89 ± 22	-- ^b	--	9 (1,5)
Diastólica	85 ± 20	77,9 ± 17,7	<0,001	8 (1,3)
Frequência cardíaca, média (DP) bpm				9 (1,5)
Killip				
I	529 (88,4)	-- ^b	--	
II	38 (6,3)	-- ^b	--	
III	10 (1,7)	-- ^b	--	
IV	12 (2,0)	-- ^b	--	
Localização do Infarto				2 (0,3)
Anterior	321 (53,7)	218 (56,8)	0,346	
Inferior	238 (39,8)	137 (47,7)	<0,001	
Outro	37 (6,2)	-- ^b	--	
Grace Score	109 ± 27	-- ^b	--	109 (18,2)
Baixo Risco	253 (42,3)	-- ^b	--	
Médio risco	171 (28,6)	-- ^b	--	
Alto risco	65 (10,9)	-- ^b	--	
Primeiro Contato Médico < 12h início sintomas	488 (81,6)	138 (48,0)	<0,001	82 (13,7)
Realização ECG < 12 início sintomas	523 (87,5)	119 (41,4)	<0,001	39 (6,5)
Mortalidade Intra Hospitalar	90 (15)	-- ^b	--	22 (3,6)

Legenda da tabela: Os dados são apresentados como o número (porcentagem) de participantes, salvo indicação em contrário.^a Os dados em falta são referentes à coorte 2019-2020.^b As células em branco representam dados não disponíveis entre 2009 e 2010. Abreviações: Eletrocardiograma (ECG), Batimentos por minuto (bpm), milímetros de mercúrio (mmHg).

Tabela 2 - Diferenças de medidas de processo ao longo de uma década de operações da rede PIAM de Salvador.

Métrica	2019-2020 (n=598)	2009-2010 (n=287)	Valor de p	Dados perdidos ^a
Tempo desde a dor até o primeiro contato médico, mediana (IQR), min	122 [50–265]	180 [90–473]	0,003	82 (13,7)
Tempo desde a porta até o ECG, mediana (IQR), min	29 [15–63]	159 [83–340]	<0,001	49 (8,2)
Tempo desde o ECG até o disparo da equipe IAMCSST, mediana (IQR), min	16 [6–40]	31 [2–44]	<0,001	22 (3,6)
Tempo porta-fibrinólise, mediana (IQR), min	141 [92–202]	--b	--	13/209 (6,2)
Tempo porta-balão para ICP primária, mediana (IQR), min	240 [173–351]	--b	--	33/222 (14,8)
Qualquer reperfusão	431 (72,0)	90 (31,3)	<0,001	--
Uso de fibrinolítico	209 (34,9)	59 (20,6)	<0,001	
Resgate ICP	24/209 (11,4)	--b		
ICP primária	222 (37,1)	31 (10,8)	<0,001	
Angiografia coronária	372 (62,2)	--b	--	49 (8,2)
Sem terapia de reperfusão devido a sintomas > 12 horas	61/167 (36,5)	129/197 (65,4)	<0,001	--

Legendas: Os dados são apresentados como o número (porcentagem) de participantes, salvo indicação em contrário. ^(a)Os dados em falta são referentes à coorte 2019-2020. ^(b)As células em branco representam dados não disponíveis entre 2009 e 2010. Abreviações: Eletrocardiograma (ECG); IAMCSST; Intervenção Coronária Percutânea (ICP); Não aplicável (--).

Houve um aumento significativo na adoção de estratégias de reperfusão (90 [31%] vs. 431 [73%]; $p=0,001$) tanto ICP primária isolada (31 [10,8] vs. 222 [37,1], $p=0,001$) quanto fibrinólise (59 [20,6%] vs. 209 [34,9%], $p = 0,001$) (Tabela 2). É importante notar que os tempos porta-agulha e porta-balão ainda excedem as diretrizes internacionais; os dados comparativos com o período 2009-2010 não são disponíveis. A mortalidade hospitalar observada foi de 15%, com escore GRACE médio de 109 (± 27).

6 DISCUSSÃO

Este estudo revelou aumento significativo nas taxas de casos de IAMCSST que receberam reperfusão terapêutica no período pós-intervenção, levando-se em conta tanto uso de fibrinolítico como ICP primária. Pacientes que não realizaram reperfusão por estarem fora da janela terapêutica foram menos frequentes no período pós-intervenção e isto ocorreu possivelmente em consequência de melhor efetividade na assistência, como demonstrado pelos tempos terapêuticos críticos. Estas maiores taxas ocorreram, mesmo diante de uma área e população maiores e da manutenção do número de centros disponíveis. Estes resultados apontam para a importância da otimização dos protocolos e de encaminhar pacientes dentro da janela de tratamento crítico.

Estudos regionais destacam uma variabilidade significativa na proporção de pacientes recebendo terapia de reperfusão. No registro de Tamil Nadu, aproximadamente 90,1% dos pacientes foram submetidos a essa terapia, demonstrando um elevado nível de acesso e utilização.⁽³⁷⁾ Já na região do Vêneto, na Itália, essa taxa foi consideravelmente inferior, atingindo cerca de 45%, o que pode refletir as limitações locais em termos de infraestrutura e organização dos serviços de saúde⁽²¹⁾. O Registro JAC na Indonésia, por sua vez, apresentou uma taxa ainda mais baixa, de 37,2%, destacando-se como uma das mais baixas em termos de implementação de terapias de reperfusão em um país em desenvolvimento⁽³⁶⁾. Essas diferenças regionais são um indicativo das disparidades globais no acesso a tratamentos cruciais. No estudo multinacional LATIN, que abrange várias regiões da América Latina, a taxa de reperfusão foi de 46%, dos quais apenas 1,5% dos pacientes receberam fibrinólise, apontando para uma subutilização dessa modalidade terapêutica. No contexto global, a prevalência de terapia de reperfusão, de 73%, sugere a necessidade de superar barreiras que limitam o acesso e a utilização dessas terapias em diversos cenários regionais e nacionais^(38,39). Entre os obstáculos identificados, destacam-se questões logísticas, disponibilidade limitada de recursos, atrasos no transporte de pacientes, além de variações nas infraestruturas e nas práticas de saúde entre as diferentes regiões, o que impacta diretamente a eficácia e a equidade no tratamento.

Houve redução significativa em todos os atrasos assistenciais na rede PIAM de Salvador. Houve diminuição do tempo entre a dor e o primeiro contato médico

(D2FMC). O número de eletrocardiogramas realizados em 12 horas aumentou e os tempos Porta-Eleto (D2E) e Eletrocardiograma-PIAM (E2P) também foram diminuídos significativamente. A mediana de D2FMC de 122 minutos, foi inferior ao relatado pelo registro Tamil Nadu, mesmo este estudo sendo realizado em região com condições sociais semelhantes às do presente estudo⁽³⁷⁾, contudo, este tempo permanece alto quando comparado com padrões dos países desenvolvidos.⁽⁵⁰⁾

A redução nos tempos D2E e E2P é uma melhoria significativa na identificação imediata de casos suspeitos de IAMCSST pelos profissionais de saúde, e pode ser atribuída tanto aos esforços implementados na rede para melhorar a assistência como também à implementação de atividades educacionais contínuas. No entanto, atingir a meta de 10 minutos para o tempo D2E continua a ser um desafio muito grande, especialmente em países em desenvolvimento e com menores recursos dedicados à saúde pública. É provável que os esforços para reduzir esses atrasos, que podem posteriormente diminuir complicações relacionadas ao IAMCSST e às suas taxas de mortalidade, devam priorizar também a conscientização sobre reconhecimento precoce dos sintomas e urgência de cuidados médicos imediatos⁽⁵¹⁾. No entanto, faltam medidas específicas na rede estudada para abordar o impacto do fator educação para a saúde nos resultados obtidos.

Em relação aos tempos de reperfusão, embora as comparações diretas com todas as variáveis intervenientes encontradas no período anterior tenham sido prejudicadas pelas limitações dos dados, permaneceu evidente a necessidade de redução do tempo D2E. A mediana atual de 140 minutos está ainda significativamente abaixo do padrão de qualidade desejado. Esta discrepância também é evidenciada em outros registros, como nos estudos do grupo LATIN e CAMI, que relatam um tempo médio de fibrinólise de 205 e mediana de 220 minutos respectivamente, ambos destacando os desafios do mundo real na adesão às recomendações das diretrizes internacionais.^(39,52)

Neste estudo, as unidades de pronto atendimento serviram como principal ponto de contato médico, enquanto as ambulâncias do SAMU foram encarregadas do envio rápido de fibrinolíticos ou da transferência de pacientes para centros. No entanto, há um debate contínuo sobre o acionamento via 192 (número de acionamento) da Central de Regulação do SAMU com envio de ambulâncias de Suporte Avançado como principal ponto de contato médico, ainda não sendo claros

os motivos pelos quais tal conduta poderia contribuir para a redução dos tempos de reperfusão. Esta estratégia tem sido considerada boa prática para muitos estudos, possivelmente por evitar transferência de pacientes críticos para unidades sem recursos essenciais, redirecionando de forma eficiente estes casos para serviços de maior complexidade e que dispõem de ICP.^(5,53-55)

Um aumento notável de 108% (297 para 598) nos casos diagnosticados de IAMCSST na rede foi registrado durante o período do estudo. Dados nacionais públicos sobre a prevalência de IAMCSST no Brasil são limitados, os dados disponíveis sobre IAM relacionados a internações indicam tendência de aumento na área assistida da rede no mesmo período.⁽⁵⁶⁾ Este aumento pode ter ocorrido por aumento da população assistida mesmo não sendo na mesma proporção, maior sensibilidade diagnóstica da rede, maior procura por assistência, aumento do número de portas de entrada, por maior eficiência da rede, maior conscientização das equipes sobre o PIAM, ou por um conjunto destes fatores. O presente estudo apresenta este dado como advertência aos gestores da saúde pública e não como análise epidemiológica. Fato é que assistência a grande número de paciente oferece informações valiosas sobre tendências gerais do infarto do miocárdio, mas podem não capturar totalmente a dinâmica dos casos de IAMCSST no Brasil.

A taxa de mortalidade hospitalar na fase aguda de 15% comparada com outros dados da literatura é alarmante. Um estudo anterior da Rede PIAM de Salvador, relata taxa de mortalidade comparável em 30 dias de 15% entre os anos de 2011 a 2013, juntamente com pontuação GRACE média de 145 (\pm 34,28) versus 109 (\pm 27) no presente estudo em que pese o estudo demonstrar que em uma análise dos pacientes que foram transferidos para os centros de referência a mortalidade foi de 4,5% versus 28,4% dos que não foram transferidos. É essencial reconhecer que as taxas de mortalidade podem variar significativamente em diferentes cidades e países. Por exemplo, o registo do Veneto na Itália, que opera em um modelo semelhante, relatou taxa de mortalidade hospitalar de 12,2%.⁽²¹⁾ Em contraste, o LATIN registo evidenciou taxa de mortalidade de 5,1%,⁽³⁹⁾ o registo Tamil Nadu IAMCSST 5,6%,⁽³⁷⁾ e o registo JAC 7,5%.⁽³⁶⁾

6.1 Limitações

A principal limitação deste estudo é a falta de informações contínuas desde a implementação do PIAM. Isso resultou no armazenamento incompleto de dados, impedindo o rastreamento de informações importantes, atrasos nos tempos e taxas de mortalidade ao longo de toda a duração da rede. Esta interrupção na coleta de dados pode ser atribuída à ausência inicial de profissionais diretamente vinculados ao PIAM. Além disso, certos parâmetros de referência na avaliação de IAMCSST, como tempo isquêmico total e Porta-a-Porta - Fora do tempo, não foram relatados neste estudo, contribuindo ainda mais para lacunas de dados. Apesar dessas limitações, este estudo fornece informações valiosas sobre o desempenho de longo prazo de uma rede de tratamento ao IAMCSST e destaca áreas para melhoria em avaliações futuras.

6.2 Perspectivas futuras

Novos desafios, problemas contínuos e conquistas no período pós-intervenção foram resumidos na **Tabela 3**. Há uma necessidade premente de iniciativas eficazes que promovam informações sobre o reconhecimento dos sintomas da síndrome coronariana aguda e sobre a urgência de imediata intervenção médica, o que poderia reduzir os tempos de D2FMC. Outra questão importante é a escassez de leitos em unidades coronarianas, o que afeta a prestação de cuidados especializados em tempo hábil.

Tabela 3. Desafios enfrentados pela Rede Regional Integrada IAMCSST de Salvador em 10 anos.

Desafios	Infraestrutura	Formação Profissional e Educação em Saúde da População	Gestão e Coordenação do Sistema de Saúde
Persistente	Baixo nível de informatização do sistema de saúde com falta de tecnologia para registros específicos Disponibilidade insuficiente de leitos hospitalares em unidades/centros coronarianos	Educação para o reconhecimento dos sintomas de SCA pelos pacientes	Tempos de atendimento para o IAMCSST acima do recomendado pelas diretrizes
Acessado	Nível e capacidade variados das unidades de saúde	Ausência de liderança clara e papéis predefinidos em alguns portavozes	Falta de padronização e de protocolos interinstitucionais previamente estabelecidos em nível regional
	Aumento da rede assistida		Compartilhamento limitado de informações com unidades de sistema privado
	Ampliação da equipe de suporte (especialistas em telemedicina 24 horas)	Treinamento periódico para a equipes assistenciais	Tempo IAMCSST de resposta imediata (menos de 60 segundos)
Novo	Fornecer a disponibilidade de fibrinolíticos em larga escala entre os raios	Alta rotatividade de profissionais de saúde nas unidades de saúde	Oferecer feedback de desempenho individualizado aos unidades de saúde

Legenda: IAMCSST; SCA; Serviço médico de emergência (EMS).

Em relação aos raios da rede, a alta rotatividade dos profissionais da linha de frente prejudica a consistência e padronização do atendimento ao IAMCSST. Além disso, a disponibilidade limitada de registros médicos eletrônicos e ECG digitais podem causar atrasos significativos na comunicação. Por último, as objeções relacionadas com o custo e a falta de experiência da equipe no uso de fibrinolíticos dificulta a ampla disponibilidade desses medicamentos em a rede.

7 CONCLUSÃO

As estratégias adotadas pela rede IAMCSST de Salvador nesta análise de uma década mesmo sendo um estudo observacional, foram associadas com taxas de reperfusão significativamente melhores e a resultados melhores nos tempos sintomas-assistência (D2FMC), porta-ECG e ECG-Acionamento, indicando que as ações implementadas ao longo do período analisado contribuíram para a melhoria dos resultados alcançados.

Apesar dos esforços, comparando com dados existentes na literatura, a taxa de mortalidade continua elevada e melhorias tais como da infraestrutura, aumento do número de equipes e maior disponibilização de fibrinolíticos foram identificados como desafios a serem enfrentados.

8 DECLARAÇÕES

8.1 Aprovação ética e consentimento para participar

A aprovação ética para este estudo foi obtida do comitê de ética da Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (CAAE: 58949416.7.00000.0052) e seguiu-se a declaração de Helsinque. O a utilização de dados geoespaciais, estatísticas populacionais e outras informações publicamente disponíveis não necessitar de autorização adicional.



OPEN ACCESS

EDITED BY
Tomasz Rakowski,
Jagiellonian University Medical College,
Poland

REVIEWED BY
Diego Araiza Garaygordobil,
National Institute of Cardiology Ignacio
Chavez, Mexico
Zbigniew Siudek,
Jan Kochanowski University, Poland

*CORRESPONDENCE
Pollianna Souza Roriz
✉ polliroriz@gmail.com
Bruno Bezerril Andrade
✉ bruno.andrade@fiocruz.br

[†]These authors have contributed equally to
this work

[‡]These authors have contributed equally to
this work and share last authorship

RECEIVED 03 February 2024
ACCEPTED 11 July 2024
PUBLISHED 22 July 2024

CITATION
Roriz PS, Ferreira IBB, Pontes FB, Machado A,
Aguilar TC, Matos MAA, Paiva Filho IM,
Menezes RC and Andrade BB (2024)
Advancements in reperfusion rates and quality
of care for ST-segment elevation myocardial
infarction: a ten-year evaluation of Salvador's
STEMI network.
Front. Cardiovasc. Med. 11:1381504.
doi: 10.3389/fcvm.2024.1381504

COPYRIGHT
© 2024 Roriz, Ferreira, Pontes, Machado,
Aguilar, Matos, Paiva Filho, Menezes and
Andrade. This is an open-access article
distributed under the terms of the Creative
Commons Attribution License (CC BY). The
use, distribution or reproduction in other
forums is permitted, provided the original
author(s) and the copyright owner(s) are
credited and that the original publication in
this journal is cited, in accordance with
accepted academic practice. No use,
distribution or reproduction is permitted
which does not comply with these terms

Advancements in reperfusion rates and quality of care for ST-segment elevation myocardial infarction: a ten-year evaluation of Salvador's STEMI network

Pollianna Souza Roriz^{1,2*}, Isabella Bonifácio Brige Ferreira^{3†},
Fabiana Benevides Pontes⁴, Antônio Machado⁴,
Tércio Caires Aguiar⁴, Marcos Antônio Almeida Matos^{3,5},
Ivan Mattos Paiva Filho^{1,5}, Rodrigo Carvalho Menezes^{6†}
and Bruno Bezerril Andrade^{3,4,6,7*†}

¹Departamento de Cardiologia, Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), Salvador, Brazil, ²Departamento de Estimulação Cardíaca Artificial, Hospital Ana Nery, Salvador, Brazil, ³Pos Graduação em Medicina e Saúde Humana, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP), Salvador, Brazil, ⁴Curso de Medicina, Universidade Salvador (UNIFACS), Salvador, Brazil, ⁵Departamento de Atenção às Urgências, Secretaria Municipal de Saúde, Salvador, Brazil, ⁶Instituto de Pesquisa Clínica e Translacional, Curso de Medicina, Faculdade ZARNS, Salvador, Brazil, ⁷Laboratório de Pesquisa Clínica e Translacional, Instituto Gonçalo Moniz, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Salvador, Brazil

Background: Continuous investment and systematic evaluation of program accomplishments are required to achieve excellence in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) care, especially in resource-limited settings. Therefore, this study evaluates the impact of problem-driven interventions on reperfusion use rate in a long-term operating STEMI network from a low- to middle-income country.

Methods: This is a healthcare improvement evaluation study of Salvador's public STEMI network in a quasi-experimental design, comparing data from 2009 to 2010 (pre-intervention) and 2019–2020 (post-intervention). There were evaluated all confirmed STEMI cases assisted in both periods. The interventions, implemented since 2017, included expanding the support team, defining criteria to be a spoke, and initiating continuous education activities. The primary outcome was the rate of patients undergoing reperfusion, with secondary outcomes being time from door-to-ECG (D2E) and ECG-to-STEMI-team trigger (E2T).

Results: Over ten years, the network's coverage increased by 300,000 individuals, and expanded by 1,800 km². A total of 885 records were analyzed, 287 in the pre-intervention group (182 men [63.4%]; mean [SD] age 62.1 [12.5] years) and 598 in the post-intervention group (356 men [59.5%]; mean [SD] age 61.9 [11.8] years). It was noticed a substantial increase in reperfusion delivery rate (90 [31%] vs. 431 [73%]; $P = 0.001$) and reductions in time from D2E (159 [83–340] vs. 29 [15–63], $P = 0.001$), and E2T (31 [21–44] vs. 16 [6–40], $P = 0.001$).

Conclusion: The strategies adopted by Salvador's STEMI network were associated with significant improvements in the rate of patients undergoing reperfusion and in D2E and E2T. However, the mortality rate remains high.

KEYWORDS

ST-elevation myocardial infarction, reperfusion, universal health care, developing countries, quality improvement

1 Introduction

Despite significant advancements in the treatment of ST-Segment Elevated Myocardial Infarction (STEMI), it remains a significant global health concern. In 2021, ischemic heart disease, which includes STEMI, was responsible for 9.4 million deaths worldwide (95% Uncertainty Interval: 8.8–9.9 million) (1). Regional STEMI networks, which integrate various healthcare facilities, have been particularly effective in ensuring timely reperfusion and improving patient outcomes (2–6). However, in low- and middle-income countries (LMICs), these networks often face considerable challenges that compromise their performance (7).

Salvador, the fifth most populous city in Brazil, pioneered the implementation of a STEMI care network in 2009. This initiative aimed to optimize care by linking several public emergency units with Percutaneous Coronary Intervention (PCI)-Capable Centers, thereby forming a cohesive team to organize STEMI care in the city. A comprehensive study published in 2012 documented its implementation, highlighting the epidemiological context, the network's care coordination model, and encountered barriers (8).

The 2012 study identified several key challenges that significantly hindered the growth and effectiveness of the network. Infrastructure limitations included inadequate health system informatization, insufficient hospital beds in PCI centers, and capacity discrepancies across health facilities. The network's expansion outpaced infrastructure growth, leading to an increasing insufficiency in response capacity. Additionally, professional training and public health education on Acute Coronary Symptoms identification and management were lacking. Systemic management and coordination issues included STEMI care times that exceeded recommended guidelines, lack of standardized interinstitutional protocols, limited information sharing, and response times frequently surpassing 60 s.

In response to these challenges, several targeted interventions were implemented to improve the network's performance. This study evaluates the impact of these strategic interventions on reperfusion rates within Salvador's STEMI network over a ten-year period. By comparing data from the pre-intervention and post-intervention periods, improvements in quality-of-care outcomes, structural changes, and persistent challenges are assessed, presenting valuable insights into the long-term performance of a STEMI network in a LMIC.

2 Methods

2.1 Study design

This is a healthcare improvement evaluation study of Salvador's STEMI network, employing a quasi-experimental design. Data from two periods, pre-intervention (2009–2010) and post-intervention (2019–2020), were compared, adhering to the Standards for Quality Improvement Reporting Excellence (SQUIRE) guidelines (9).

2.2 Context

Salvador's STEMI Network operates with funding from the Brazilian public health system. It is coordinated by the local

Emergency Medical Service (EMS) in collaboration with Salvador's Health Departments, adopting a hub-and-spoke model. The EMS comprises various first medical contact (FMC) points, termed spokes, such as EMS ambulances, community-based emergency units and general hospitals. Additionally, there are PCI-Capable Centers, referred to as hubs, offering 24/7 support for primary PCI, as depicted in Figure 1 (10, 11).

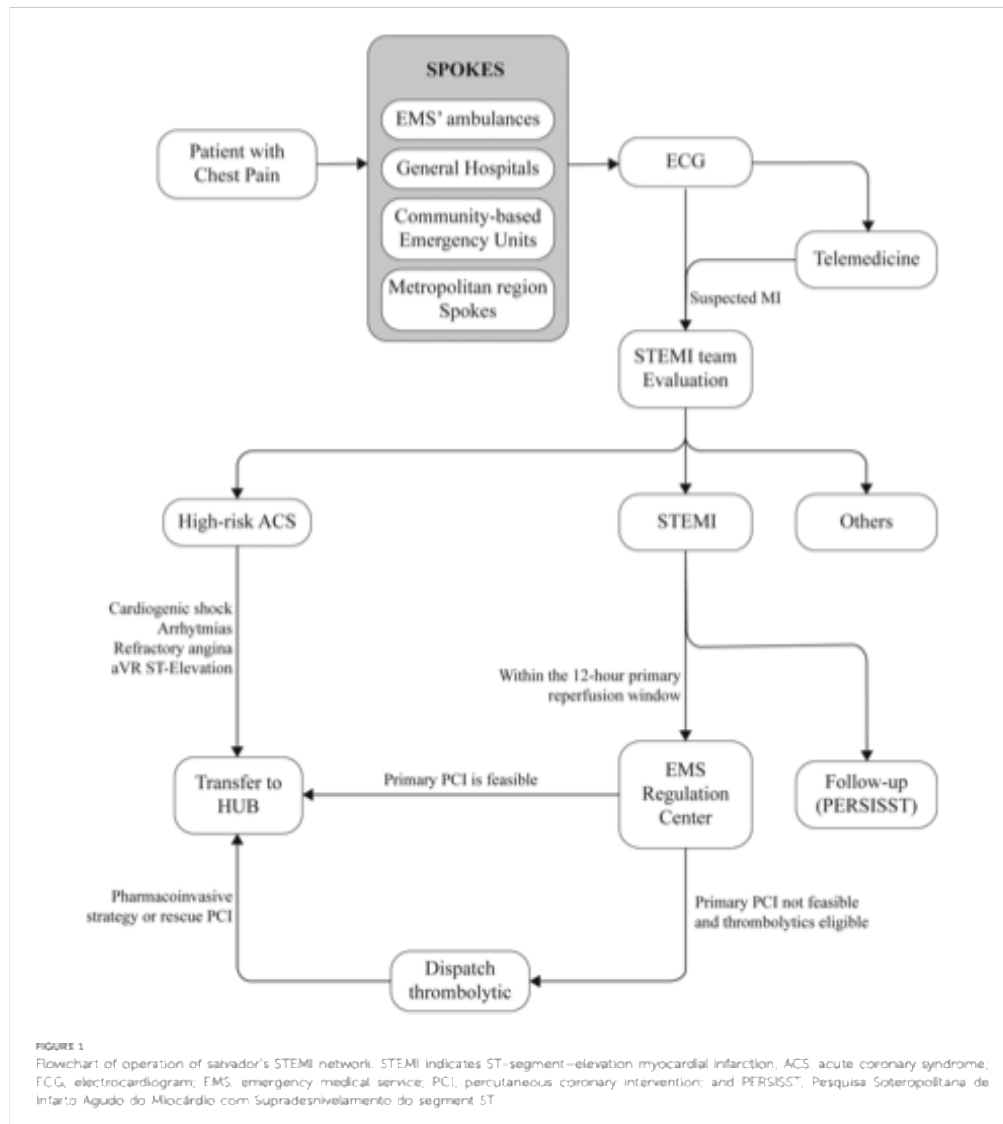
The primary pathway for network activation involves healthcare professionals at the spokes identifying suspected STEMI patients and connecting with the STEMI-network's team through an encrypted instant messaging application available on all spoke computers. This application is used to share patient information and electrocardiogram (ECG) data. An alternative pathway involves a partnership with a telemedicine company, which remotely interprets ECGs from specific community-based emergency units. When a STEMI-compatible ECG is identified, the company triggers the network's team through the instant messaging application, providing patient's name and the location of the unit (Figure 1).

In both scenarios, on-call trained and supervised medical students contact the spoke to collect patient data according to a pre-established form. Cases are then discussed with an on-call cardiologist. If a suspected STEMI diagnosis is confirmed within 12 h of symptom onset, the team assesses resource availability, adhering to national and international STEMI guidelines (12, 13). Based on these factors, the optimal reperfusion strategy is determined, and the EMS regulation center is then promptly activated, dispatching an advanced ambulance equipped with a nurse, physician and driver. This ambulance either rushes the patient to a hub for immediate admission to the catheterization laboratory or delivers fibrinolytic medication to the healthcare unit for local administration.

2.3 Interventions

To address the challenges highlighted in the previous study, which impeded network growth and effectiveness, the following problem-driven interventions were implemented:

- a) Team composition: In 2009, the program consisted of seven medical students supervised by one cardiologist affiliated with the EMS. Each student received a scholarship and was responsible for occurrences one day per week, while the cardiologist was on duty 24 h a day, seven days per week. By 2017, the STEMI team expanded significantly to 26 members, including 15 medical students, five nursing students, and six cardiologists now affiliated with the network. The stipend paid to students increased by 2.5 times. Medical students, now working in pairs on 12-hour shifts, are assigned to respond to spoke calls within 60 s to collect patient data, discuss the case with an on-call cardiologist, and to contact the hub to determine bed availability. Cardiologists took turns working 12-hour shifts, allowing a more sustainable workload and ensuring availability. Nursing students took on important roles in peri-STEMI follow-up, documenting data on



complications, clinical management and discharge plans, and managing of a detailed database that serves as a source of key performance indicators and informs essential public and legal measures. The team provided specialized support 24/7.

- b) Criteria for spoke designation: Healthcare facilities aiming for "spoke" status had to meet minimum criteria for STEMI management. They must guarantee: (i) availability of first-line medications for STEMI; (ii) at least one portable ECG machine; (iii) on-site physicians; (iv) commitment to participate in regular training sessions; and (v) willingness to share decisions and data with the STEMI-network. Additionally, the availability of fibrinolytic therapy was encouraged by not mandatory, as only a few EMS ambulances and general hospitals were equipped to provide it.
- c) Continuous education and facility visits: Since 2017, the network has implemented a program of continuous education semiannually for universities and quarterly for spokes. These activities aimed at training students and emergency healthcare

professionals from various disciplines in identifying suspected cases of STEMI and the proper procedures for activating the STEMI network. Additionally, regular visits to all facilities within the network were implemented to distribute and reinforce standardized protocols for STEMI care through printed flowcharts. Moreover, these visits also served to ensure the proper functioning of the communication application, to assess the compliance with the criteria for spoke designation, and to maintain a point of contact with each spoke, with clearly defined roles and leadership. This structure ensures that each facility has a dedicated team member responsible for overseeing STEMI protocols and coordinating with the network, thereby enhancing overall efficiency and responsiveness.

2.3.1 Data collection

Data from 2009 to 2010 were sourced from the study by Solla et al. (8) Data from 2019 to 2020 were prospectively collected from service records maintained by the team STEMI network team. The collected data included patients demographics (age, sex), risk factors, clinical presentation, GRACE Score, various time metrics in STEMI management (e.g., door-to-ECG [D2E] and ECG-to-STEMI team trigger [E2T]), and in-hospital mortality. All suspected STEMI cases assisted by the network during the study period were included, with non-confirmed STEMI cases being excluded (Figure 2). The primary outcome was the rate of patients undergoing reperfusion. Secondary outcomes included time from door-to-ECG and time from ECG-to-STEMI team trigger.

2.4 Statistical analysis

Normality was assessed using the Shapiro-Wilk test. Descriptive statistics were employed to summarize the data. Continuous non-normal variables were reported as medians and

interquartile ranges (IQR), while continuous normal variables were reported as means and standard deviations (SD). Categorical variables were reported as absolute number and percentages. Fisher's Exact test was used for comparing proportions, the one-sample *T*-test for comparing means, and the one-sample Wilcoxon's signed-rank test for comparing medians. Geospatial information was incorporated into the study using public data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and analyzed using QGIS (QGIS Geographic Information System, version 3.38 QGIS Association) (14, 15).

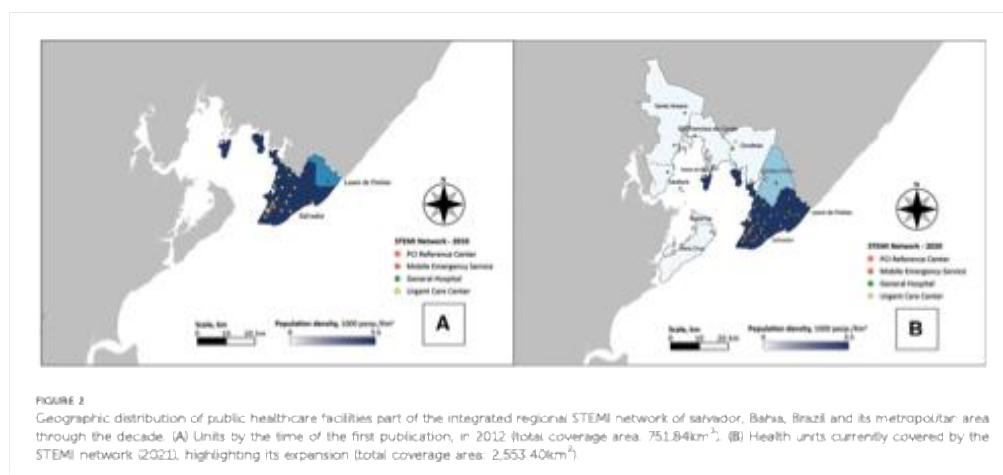
3 Results

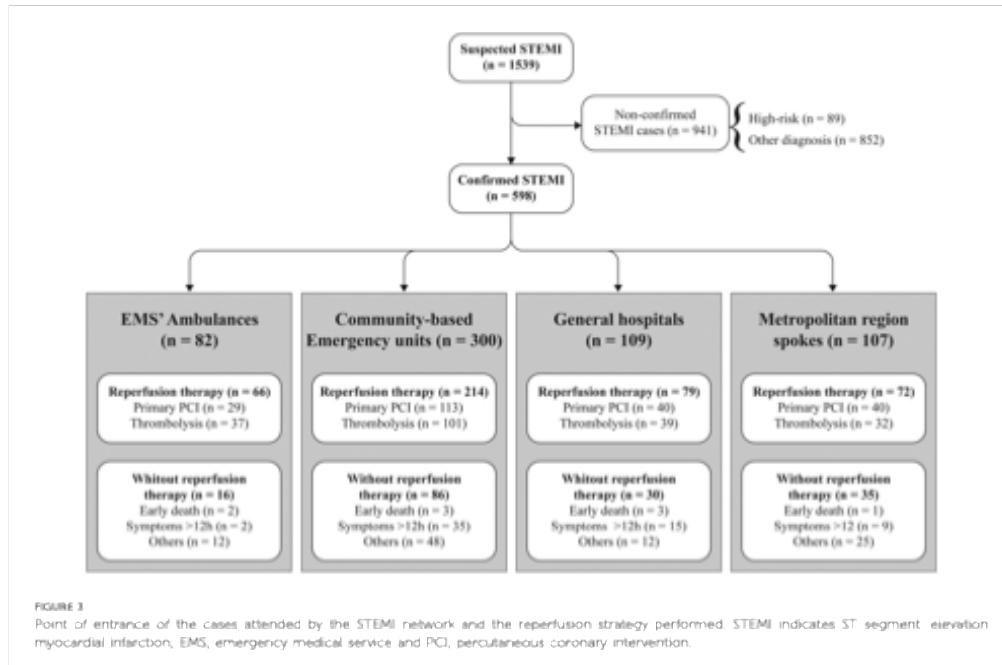
3.1 STEMI network in 2019–2020

The coverage area of Salvador's STEMI network has experienced substantial expansion, increasing from 751 km² to an extensive 2,586 km² (Figure 3). This expansion includes the integration of eight new municipalities surrounding Salvador, with Human Development Indexes (HDI) ranging from 0.617 to 0.759. Consequently, the program now extends its support to approximately 2.9 million individuals, compared to 2.7 million reported in 2010. Between 2010 and 2020 the number of spokes expanded from 21 to 46, leading to a range of distances between the spokes and hubs ranging from 1.00 km to 103.00 km. Remarkably, the number of hubs remained unchanged over the past decade.

3.2 Outcome measures, and quality improvement in STEMI care

A total of 885 records were analyzed, being 287 in the pre-intervention group and 598 in the post-intervention group.





The mean age of patients was 62.1 years (SD: 12.5) in the pre-intervention group and 61.9 years (SD: 11.8) in the post-intervention group. The pre-intervention group had a higher prevalence of inferior wall STEMI cases and a greater number of individuals with a history of prior myocardial infarction. The baseline characteristics for both periods are presented in [Table 1](#).

Community-based Emergency units were the main point of first medical contact in both periods (152 [52.9%] vs. 300 [50.1%], p -value = 0.470). However, there was an increase in the number of calls by ambulances (3 [1.0%] vs. 82 [13.7%], p -value = 0.001) ([Figure 2](#)). Although approximately half of the patients still took around two hours to seek care, comparing the study periods revealed a reduction in the median time from pain-to-first medical contact (P2FMC) (180 min [IQR: 90–473] to 122 min [IQR: 50–265], p -value = 0.003). Furthermore, the median times from Door-to-ECG (D2E) decreased significantly (159 min [IQR: 83–340] to 29 min [IQR: 15–63], p -value = 0.001), as did the median time from ECG-to-STEMI team trigger (E2T) (31 min [IQR: 21–44] to 16 min [IQR: 6–40], p -value = 0.001) ([Table 2](#)). Additionally, the number of patients who underwent ECG within 12 h of symptom onset increased significantly (119 [41.4%] vs. 523 [87.5%], p -value = .001).

There was a significant increase in overall reperfusion use, rising from 90 cases (31%) in the pre-intervention period to 431 cases (73%) in the post-intervention period (p = 0.001). This increase included isolated primary PCI, which rose from 31 cases (10.8%) to 222 cases (37.1%), and fibrinolytic use, which

increased from 59 cases (20.6%) to 209 cases (34.9%) (both with p = 0.001) ([Table 2](#)). It is important to note that while door-to-needle and door-to-balloon times, as well as in-hospital mortality, still exceed international guidelines. Unfortunately, comparative data for these specific metrics from the 2009–2010 period are not available. The observed in-hospital mortality rate was 15%, with an average GRACE score of 109 (SD: 27).

4 Discussion

This study revealed a significant increase in the proportion of STEMI cases receiving reperfusion therapy, despite the expansion to a larger area and population assisted and the unchanged number of available hubs. This finding indicates the importance of optimizing protocols and efficiently dispatching patients within the critical treatment window.

In comparison to other regional registries, there is noticeable variability in the proportion of patients receiving reperfusion therapy: 90.1% in the Tamil Nadu STEMI registry (16), 92% in the Supra Network (17), 45% in the Veneto's region (18), and 37.2% in the JAC Registry (19). In Malopolska Registry, the rate varied from 65% to 89% depending on the region reported (20). The multinational LATIN group reported a 46% reperfusion rate among those diagnosed, with only 1.5% receiving fibrinolysis. This discrepancy suggests the need to overcome barriers to ensure broader access and utilization of reperfusion therapies

TABLE 1 Baseline characteristics of the 885 STEMI cases assisted.

Characteristics	2019–2020	2009–2010	p-value	Missing data ^b
	(n = 598)	(n = 287)		
Age, mean (SD), years	61.9 ± 11.8	62.1 ± 12.5	0.628	–
Males	356 (59.5)	182 (63.4)	0.586	–
Risk factors				
Hypertension	416 (69.6)	193 (73.7)	0.764	–
Diabetes	204 (34.1)	97 (37.5)	0.999	–
Dyslipidemia	60 (10.0)	– ^c	–	–
Prior myocardial infarction	60 (10.0)	51 (21.5)	0.004	–
Features at presentation				
Blood pressure, mean (SD), mmHg				
Systolic	148 (36)	– ^c	–	9 (1.5)
Diastolic	89 (22)	– ^c	–	9 (1.5)
Heart rate, mean (SD), bpm	85 ± 20	77.9 ± 17.7	<0.001	8 (1.3)
Killip				9 (1.5)
I	529 (88.4)	– ^c	–	–
II	38 (6.3)	– ^c	–	–
III	10 (1.7)	– ^c	–	–
IV	12 (2.0)	– ^c	–	–
Location of infarct				2 (0.3)
Anterior	321 (53.7)	218 (56.8)	0.346	–
Inferior	238 (39.8)	137 (47.7)	<0.001	–
Other	37 (6.2)	– ^c	–	–
Grace score (points)	109 ± 27	– ^c	–	109 (18.2)
Low risk	253 (42.3)	– ^c	–	–
Intermediate risk	171 (28.6)	– ^c	–	–
High risk	65 (10.9)	– ^c	–	–
First medical contact <12 h since symptom onset	488 (81.6)	138 (48.0)	<0.001	82 (13.7)
Completion of ECG <12 h since symptom onset	523 (87.5)	119 (41.4)	<0.001	39 (6.5)
In-hospital death	90 (15)	– ^c	–	22 (3.6)

Data are presented as the number (percentage) of participants unless otherwise indicated.

^aMissing data is referent for 2019–2020 cohort.

^bBlank cells represent data not available between 2009 and 2010. Electrocardiogram (ECG); Beats per minute (bpm); millimeters of mercury (mmHg). Not applicable (–).

TABLE 2 Comparison of cardiac event response metrics between 2019–2020 and 2009–2010 cohorts.

Key Performance Metrics	2019–2020 (n = 598)	2009–2010 (n = 287)	p-value	Missing data ^a
Time from pain to first medical contact, median (IQR), min	122 [50–265]	180 [90–473]	0.003	82 (13.7)
Time from Door to ECG time, median (IQR), min	29 [15–63]	159 [83–340]	<0.001	49 (8.2)
Time from ECG to STEMI team trigger, median (IQR), min	16 [6–40]	31 [2–44]	<0.001	22 (3.6)
Door to fibrinolysis time, median (IQR), min	141 [92–202]	– ^b	–	13/209 (6.2)
Door to balloon time for primary PCI, median (IQR), min	240 [173–351]	– ^b	–	33/222 (14.8)
Any reperfusion	431 (72.0)	90 (31.3)	<0.001	–
Fibrinolytic use	209 (34.9)	59 (20.6)	<0.001	–
Rescue PCI	24/209 (11.4)	– ^b	–	–
Primary PCI	222 (37.1)	31 (10.8)	<0.001	–
Coronary angiography	372 (62.2)	– ^b	–	49 (8.2)
No reperfusion therapy reason is symptom >12 h	61/167 (36.5)	129/197 (65.4)	<0.001	–

Data are presented as the number (percentage) of participants unless otherwise indicated.

^aMissing data is referent for 2019–2020 cohort.

^bBlank cells represent data not available between 2009 and 2010. Electrocardiogram (ECG); ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI); Percutaneous Coronary Intervention (PCI); Not applicable (–).

(21, 22). These challenges may encompass logistical issues, limited resources, delays in patient transport, and variations in healthcare infrastructure and practices across different regions. There were significant reductions in all assistance times in Salvador's STEMI network. A median P2FMC time of 122 min was observed, which is lower than that reported by the Tamil Nadu registry, a

region with similar social conditions (16), but it remains high when compared to standards from developed countries (23). Efforts to reduce these delays, which can subsequently decrease related complications and mortality rates, must prioritize public awareness on symptom recognition and the urgency of immediate medical care (24). However, specific measures to

address this factor are lacking in the studied network. The reduction in the D2E and E2T times represents a significant improvement in the prompt identification of STEMI suspected cases by health care professionals and may be attributed to the implementation of continuous educational activities. However, reaching the 10-minute target for D2E time remains a challenge.

Regarding reperfusion times, the need to reduce D2N time remains evident despite data limitations that hinder direct comparisons with previous periods. The current median of 140 min falls significantly short of the quality benchmark. This discrepancy is also reflected in other registries, such as LATIN and CAMI, which report average fibrinolysis times of 205 min and a median time of 220 min, respectively, highlighting real-world challenges in adhering to guideline recommendations (22, 25). Similarly, a regional registry from São Paulo city, Brazil, which only provides pharmacoinvasive therapy due to logistical constraints, reported minimal changes in D2N time over a decade. Their median D2N time was 70 [43–115] minutes. Both registries underscore the urgent need to shorten time to reperfusion strategies (26).

In this study, community-based emergency units served as the primary medical contact point, while EMS ambulances were responsible for the swift dispatch of fibrinolytics or the transfer of patients to hubs. Nonetheless, there is ongoing debate about whether having EMS ambulances as the primary medical contact point could contribute to the reduction of reperfusion times. Such a strategy could prevent transferring patients to units lacking essential resources, such as PPCI, and has been stated as good practice for many studies (2, 27–29).

A notable 108% increase in diagnosed STEMI cases was recorded over the study period. National public data on the prevalence of STEMI in Brazil are limited; however, available data on AMI-related hospitalizations indicate an upward trend in the network's assisted area during the same timeframe (30). The number of cases rose from 1,450 to 3,355, representing a 131% increase. While these general AMI data provide valuable insights into the overall trends of myocardial infarction, they may not fully capture the specific dynamics of STEMI cases in Brazil.

The observed in-hospital mortality rate of 15% is alarming. A previous study from Salvador's STEMI Network, reported a

comparable 30-day mortality rate of 15% between the years 2011 to 2013, along with an average GRACE score of 145 ± 34 (31). It is essential to recognize that mortality rates can vary significantly across different cities and countries. For instance, the registry of Veneto in Italy, that operates in a similar model, reported a 12.2% in-hospital mortality rate (18). The Malopolska registry (20) reported a 19.3% in-hospital mortality, and in contrast, the LATIN registry evidenced 5.1% mortality rate (22), the Tamil Nadu and Supra STEMI registry 5.6% (16, 17), and the JAC registry 7.5% (19).

4.1 Limitations

The primary limitation of this study is the lack of continuous information since the implementation of the STEMI network. This gap led to incomplete data storage, preventing comprehensive tracking of important time metrics and mortality rates over the entire duration of the network. This interruption in data collection can be attributed to the initial absence of professionals directly employed by the STEMI network. Additionally, certain benchmarks in STEMI evaluation, such as total ischemic time and Door-In-Door-Out time, were not reported in this study, further contributing to data gaps. Despite these limitations, this study provides valuable insights into the long-term performance of a STEMI network in a low- and middle-income country setting and highlights areas for improvement in future evaluations.

4.2 Future perspectives

New challenges, ongoing challenges, and achievements in the post-intervention period were summarized in Table 3. There is a pressing need for effective initiatives to educate patients on recognizing acute coronary syndrome symptoms and the urgency of immediate medical intervention, which could reduce P2FMC times. Another important issue is the shortage of beds in coronary care units, which affects the delivery of timely specialized care.

TABLE 3 A decade of progress and ongoing challenges in Salvador's STEMI network.

Challenges	Infrastructure	Professional training and population health education	Management and coordination of the health system
Persistent	Low level of health system informatization with a lack of technology for specific record	Education for patients' recognition of ACS symptoms	STEMI care times above recommended by the guidelines
	Inadequate availability of hospital beds in coronary care units/hubs		
Accessed	Varied level and capacity of health facilities	Absence of clear leadership and predefined roles in some spokes	Lack of standardization of STEMI care protocols
	Increased assisted network		Limited sharing of information with private system units
	Insufficient support team	Periodic training for spokes' staff	Extended response time (more than 60 s)
New	Provide the availability of fibrinolytics on a large scale among the spokes	High turnover of health professionals in the spokes	Offer individualized performance feedback to spokes

ST-segment-elevation myocardial infarction (STEMI); Acute coronary syndrome (ACS); Emergency medical service (EMS)

Regarding the network's spokes, a high turnover of frontline professionals impairs the consistency and standardization of STEMI care. Additionally, the limited availability of electronic medical records and digital ECGs may cause significant communication delays. Furthermore, the high cost and lack of staff experience in using fibrinolytics hampers the widespread availability of these medications in the network. However, the decentralization of healthcare during the COVID-19 pandemic has led to greater availability of these medications in the network.

5 Conclusion

The strategies adopted by Salvador's STEMI network on this decade-long analysis were associated with significant improvements in the reperfusion delivery rate and in door-to-ECG and ECG-to-Network trigger times. However, despite its efforts, the mortality rate remains high.

Data availability statement

The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Ethics statement

The studies involving humans were approved by Comitê de Ética da Secretaria de Saúde do Estado da Bahia. The studies were conducted in accordance with the local legislation and institutional requirements. The participants provided their written informed consent to participate in this study.

Author contributions

PR: Conceptualization, Funding acquisition, Investigation, Project administration, Resources, Supervision, Writing – original draft, Writing – review & editing. IF: Conceptualization, Investigation, Supervision, Visualization, Writing – original draft, Writing – review & editing. FP: Writing – original draft, Writing – review & editing. AM: Writing – original draft, Writing – review & editing. TA: Writing – original draft, Writing – review & editing. MM: Funding acquisition, Methodology, Project

administration, Supervision, Writing – original draft, Writing – review & editing. IP: Project administration, Resources, Supervision, Writing – original draft, Writing – review & editing. RM: Data curation, Formal Analysis, Methodology, Supervision, Visualization, Writing – original draft, Writing – review & editing. BA: Data curation, Formal Analysis, Funding acquisition, Methodology, Visualization, Writing – original draft, Writing – review & editing.

Funding

The author(s) declare financial support was received for the research, authorship, and/or publication of this article.

The work of BBA was supported by the Intramural Research Program of the Fundação Oswaldo Cruz, Brazil. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Acknowledgments

The authors would like to thank each member of the STEMI Team within this network throughout these years. Special thanks to those who kept believing in changes despite all the difficulties found in this long path in which we still have so much to accomplish.

Conflict of interest

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's note

All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.

References

1. Vaduganathan M, Mensah GA, Turco JV, Fuster V, Roth GA. The global burden of cardiovascular diseases and risk: a compass for future health. *J Am Coll Cardiol*. (2022) 80(25):2361–71. doi: 10.1016/j.jacc.2022.11.005
2. Tubaro M. An organized system of emergency care for patients with myocardial infarction: a reality? *Future Cardiol*. (2010) 6(4):483–9. doi: 10.2217/5ca.10.25
3. Danchin N. Systems of care for ST-segment elevation myocardial infarction: impact of different models on clinical outcomes. *JACC Cardiovasc Interv*. (2009) 2(10):901–8. doi: 10.1016/j.jcin.2009.05.025
4. Astarcioğlu MA, Sen T, Kilit C, Durmus HI, Gombuyuk G, Kalcik M, et al. Time-to-reperfusion in STEMI undergoing interhospital transfer using smartphone and WhatsApp messenger. *Am J Emerg Med*. (2015) 33(10):1382–4. doi: 10.1016/j.ajem.2015.07.029
5. Huber K, Gersh BJ, Goldstein P, Granger CB, Armstrong PW. The organization, function, and outcomes of ST-elevation myocardial infarction networks worldwide: current state, unmet needs and future directions. *Eur Heart J*. (2014) 35(23):1526–32. doi: 10.1093/eurheartj/ehu125

6. Ornato JP. Accelerating time to reperfusion in acute myocardial infarction: prehospital and emergency department strategies, systems of care, and pharmacologic interventions. *Rev Cardiovasc Med.* (2006) 7(Suppl 4):549–60.
7. Chandrasekhar Y, Alexander T, Mulasari A, Kumbhani DJ, Alam S, Alexanderson E, et al. Resource and infrastructure-appropriate management of ST-segment elevation myocardial infarction in low- and middle-income countries. *Circulation.* (2020) 141(24):2004–25. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041297
8. Solla DJF, de Mattos Paiva Filho J, Dellalo JE, Braga AA, de Moura JB, de Moraes X, et al. Integrated regional networks for ST-segment-elevation myocardial infarction care in developing countries. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* (2013) 6(1):9–17. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.112.967906
9. Ogirne G, Davies L, Goodman D, Batalden P, Davidoff F, Stevens D. SQUIRE 2.0 (standards for Quality Improvement reporting excellence): revised publication guidelines from a detailed consensus process. *BMJ Qual Saf.* (2016) 25(12):986–92. doi: 10.1136/bmjqs-2015-004411
10. Malvestro MAA, Sousa RMCD. Força de trabalho do SAMU 192 no Brasil: Composição, capacidade operacional e procedimentos atribuídos. (2024). Available online at: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/49111/version/8849/cited> July 4, 2024.
11. Machado CV, Salvador FGF, O'Dwyer G. Serviço de atendimento móvel de urgência: análise da política brasileira. *Rev Saúde Pública.* (2011) 45:519–28. doi: 10.1590/S0034-89102011005000022
12. Piegas LS, Timmerman A, Feltoza GS, Nicolau JC, Mattos LAP, Andrade MD, et al. V diretriz da sociedade brasileira de cardiologia sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio com supradesnivel do segmento ST. *Arq Bras Cardiol.* (2015) 105:11–21. doi: 10.5935/abc.20150107
13. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Buccarelli-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) 39(2):119–77. doi: 10.1093/eurheartj/ehx393
14. QGIS Development Team. QGIS Geographical Information System. Open Source Geospatial Foundation Project (2009). Available online at: <http://qgis.osgeo.org>
15. Portal de Dados Abertos. Available online at: <https://dados.gov.br/dados/organizacao/visualizar/instituto-brasileiro-de-geografia-e-estatistica-ibge> (cited July 4, 2024).
16. Alexander T, Mulasari AS, Joseph G, Kannan K, Veerasekar G, Victor SM, et al. A system of care for patients with ST-segment elevation myocardial infarction in India: the Tamil nadu-ST-segment elevation myocardial infarction program. *JAMA Cardiol.* (2017) 2(5):498–505. doi: 10.1001/jamacardio.2016.5977
17. Tetzlaff AB, Zancaner LF, Ribeiro FF de F, Pintyá JP, Schmidt A, Maciel BC, et al. Otimização da terapia de reperfusão no infarto agudo do miocárdio com supradesnivel do segmento ST por meio de telemedicina baseada no WhatsApp®. *Arq Bras Cardiol.* (2022) 118(3):556–64. doi: 10.36660/abc.20201243
18. Sais M, Mantovan D, Forno M, Bertocello C, Soattin M, Sperotto M, et al. Impact of the regional network for AMI in the management of STEMI on care processes, outcomes and health inequalities in the veneto region, Italy. *Int J Environ Res Public Health.* (2018) 15(9):1980. doi: 10.3390/ijerph15091980
19. Dharma S, Andriantono H, Dakota I, Purnawan I, Pratama V, Isnainjah H, et al. Organisation of reperfusion therapy for STEMI in a developing country. *Open Heart.* (2015) 2(1):e000240. doi: 10.1136/openhrt-2015-000240
20. Dudek D, Studak Z, Dziewierz A, Rakowski T, Milecki W, Berentzinski M, et al. Original article local hospital networks for STEMI treatment for a population of half a million inhabitants increase the use of invasive treatment of acute coronary syndromes to the European recommended level. The Malopolska registry of acute coronary syndromes 2005–2006. *Pol Heart J Kardiologia Pol.* (2008) 66(5):689–97.
21. Mehta S, Aboushi H, Campos C, Botelho R, Fernandez F, Rodriguez D, et al. Impact of a telemedicine-guided, population-based, STEMI network on reperfusion strategy, efficiency, and outcomes. *Asaio Interven.* (2021) 7(1):18–26. doi: 10.4244/ASJ-D-18-00047
22. Mehta S, Grimes CL, Botelho R, Fernandez F, Cade J, Duslek C, et al. STEMI telemedicine for 100 million lives. *Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv.* (2021) 98(6):1066–71. doi: 10.1002/cod.29896
23. Di Pasquale G. The avoidable delay in the care of STEMI patients is still a priority issue. *Int J Cardiol Heart Vasc.* (2022) 39:101011. doi: 10.1016/j.ijcha.2022.101011
24. Balboa A, Elkutny A, Pericak D, Natarajan MK, Schwalm J. Before the door: comparing factors affecting symptom onset to first medical contact for STEMI patients between a high and low-middle income country. *J Clin Heart Vasc.* (2022) 39:100978. doi: 10.1016/j.ijcha.2022.100978
25. Wu C, Li L, Wang S, Zeng J, Yang J, Xu H, et al. Fibrinolytic therapy use for ST-segment elevation myocardial infarction and long-term outcomes in China: 2-year results from the China acute myocardial infarction registry. *BMC Cardiovasc Disord.* (2023) 23:103. doi: 10.1186/s12872-023-03105-1
26. De Marqui Moraes PI, Galbardo A, Barbosa AHP, de Sousa JMA, Alves CMR, Bianco HT, et al. Metrics of care and cardiovascular outcomes in patients with ST-elevation myocardial infarction treated with pharmacoinvasive strategy: a decade-long network in a populous city in Brazil. *BMC Cardiovasc Disord.* (2023) 23:300. doi: 10.1186/s12872-023-03340-6
27. Kakou-Gaikabue M, N'Guetta R, Ansoouan-Kacou JB, Kramoh E, N'Dori R, Ba SA, et al. Optimizing the management of acute coronary syndromes in Sub-Saharan Africa: a statement from the AFRICARDIO 2015 consensus team. *Arch Cardiovasc Dis.* (2016) 109(6–7):376–83. doi: 10.1016/j.acvd.2015.12.005
28. Granger CB, Bates ER, Jollis JG, Antman EM, Nichol G, O'Connor RE, et al. Improving care of STEMI in the United States 2008 to 2012. *J Am Heart Assoc.* (2019) 8(1):e008096. doi: 10.1161/JAHA.118.008096
29. Rokos IC, French WJ, Koenig WJ, Stratton SJ, Nighswonger B, Strunk B, et al. Integration of pre-hospital electrocardiograms and ST-elevation myocardial infarction receiving center (SIRC) networks: impact on door-to-balloon times across 10 independent regions. *JACC Cardiovasc Interv.* (2009) 2(4):339–46. doi: 10.1016/j.jcin.2008.11.013
30. Brasil M da S. DATASUS. Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência - Bahia. Available online at: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/mrba.def> (cited July 23, 2023).
31. Filgueiras Filho NM, Feltoza Filho GS, Solla DJF, Argibó FC, Guimarães PO, Paiva Filho I de M, 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 (RESISS). *J Am Heart Assoc.* (2018) 7(14):e008624. doi: 10.1161/JAHA.118.008624

10 RECONHECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a cada membro da equipe IAMCSST desta rede ao longo estes anos. Um agradecimento especial a quem continuou acreditando nas mudanças apesar de todas as dificuldades encontradas neste longo caminho em que ainda temos muito a realizar.

REFERÊNCIAS

1. Huber K, Gersh BJ, Goldstein P, Granger CB, Armstrong PW. The organization, function, and outcomes of ST-elevation myocardial infarction networks worldwide: Current state, unmet needs and future directions. *Eur Heart J*. 2014;35(23):1526–32.
2. Astarcioglu MA, Sen T, Kilit C, Durmus HI, Gozubuyuk G, Kalcik M, et al. Time-to-reperfusion in STEMI undergoing interhospital transfer using smartphone and WhatsApp messenger. *American Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2015;33(10):1382–4. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2015.07.029>
3. Danchin N. Systems of Care for ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. Impact of Different Models on Clinical Outcomes. *JACC Cardiovasc Interv* [Internet]. 2009;2(10):901–8. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcin.2009.05.025>
4. Ornato JP. Accelerating time to reperfusion in acute myocardial infarction: prehospital and emergency department strategies, systems of care, and pharmacologic interventions. *Rev Cardiovasc Med* [Internet]. 2006;7 Suppl 4:S49-60. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17224891>
5. Tubaro M. An organized system of emergency care for patients with myocardial infarction: A reality? *Future Cardiol*. 2010;6(4):483–9.
6. Chandrashekhar Y, Alexander T, Mullasari A, Kumbhani DJ, Alam S, Alexanderson E, et al. Resource and infrastructure-appropriate management of ST-segment elevation myocardial infarction in low- And middle-income countries. *Circulation*. 2020;2004–25.
7. Solla DJF, De Mattos Paiva Filho I, Delisle JE, Braga AA, De Moura JB, De Moraes X, et al. Integrated regional networks for st-segment-elevation myocardial infarction care in developing countries the experience of salvador, Bahia, Brazil. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2013;6(1):9–17.
8. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *J Am Coll Cardiol*. 30 de outubro de 2018;72(18):2231–64.
9. Gabriel Steg P, Goldberg RJ, Gore JM, Fox KA, Eagle KA, Flather MD, et al. Baseline Characteristics, Management Practices, and In-Hospital Outcomes of Patients Hospitalized With Acute Coronary Syndromes in the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE)* [Internet]. Disponível em: www.outcomes.org/grace.
10. Tan NS, Goodman SG, Yan RT, Elbarouni B, Budaj A, Fox KAA, et al. Comparative prognostic value of T-wave inversion and ST-segment depression on the admission electrocardiogram in non-ST-segment elevation acute

- coronary syndromes. *Am Heart J.* agosto de 2013;166(2):290–7.
11. Lloyd-Jones DM, Hong Y, Labarthe D, Mozaffarian D, Appel LJ, Van Horn L, et al. Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: The American Heart Association's strategic impact goal through 2020 and beyond. Vol. 121, *Circulation*. 2010. p. 586–613.
 12. Dai X, Busby-Whitehead J, Alexander KP. Acute coronary syndrome in the older adults. *Journal of Geriatric Cardiology*. 2016;13(2):101–8.
 13. Yusuf PS, Hawken S, Ôunpuu S, Dans T, Avezum A, Lananç F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): Case-control study. *Lancet*. 11 de setembro de 2004;364(9438):937–52.
 14. Nicolau JC, Feitosa Filho GS, Petriz JL, De Mendonça Furtado RH, Prêcoma DB, Lemke W, et al. Brazilian society of cardiology guidelines on unstable angina and acute myocardial infarction without ST-segment elevation - 2021. Vol. 117, *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*; 2021. p. 181–264.
 15. Schmidt M, Jacobsen JB, Lash TL, Bøtker HE, Sørensen HT. 25 Year trends in first time hospitalisation for acute myocardial infarction, subsequent short and long term mortality, and the prognostic impact of sex and comorbidity: A Danish nationwide cohort study. *BMJ (Online)*. 4 de fevereiro de 2012;344(7842).
 16. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 5 de março de 2019;139(10):e56–528.
 17. Higuma T, Soeda T, Abe N, Yamada M, Yokoyama H, Shibutani S, et al. A Combined Optical Coherence Tomography and Intravascular Ultrasound Study on Plaque Rupture, Plaque Erosion, and Calcified Nodule in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Incidence, Morphologic Characteristics, and Outcomes after Percutaneous Coronary Intervention. *JACC Cardiovasc Interv*. 17 de agosto de 2015;8(9):1166–76.
 18. Ford ES, Ajani UA, Croft JB, Critchley JA, Phil D, Labarthe DR, et al. Explaining the Decrease in U.S. Deaths from Coronary Disease [Internet]. 2007. Disponível em: www.nejm.org
 19. De Padua Mansur A, Favarato D. Mortality due to Cardiovascular Diseases in Brazil and in the Metropolitan Region of São Paulo: A 2011 Update [Internet]. 2012. Disponível em: www.datasus.gov.br
 20. Ferreira L de CM, Nogueira MC, Carvalho MS, Teixeira MTB. Mortality due to acute myocardial infarction in Brazil from 1996 to 2016: 21 years of disparities in Brazilian regions. *Arq Bras Cardiol*. 1º de novembro de 2020;115(5):849–59.

21. Saia M, Mantoan D, Fonzo M, Bertoncetto C, Soattin M, Sperotto M, et al. Impact of the regional network for AMI in the management of STEMI on care processes, outcomes and health inequities in the Veneto Region, Italy. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(9):1–14.
22. Marino BCA, Ribeiro ALP, Alkmim MB, Antunes AP, Boersma E, Marcolino MS. Coordinated regional care of myocardial infarction in a rural area in Brazil: Minas Telecardio Project 2. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 1º de julho de 2016;2(3):215–24.
23. Canto JG, Goldberg RJ, Hand MM, Bonow RO, Sopko G, Pepine CJ, et al. Symptom Presentation of Women With Acute Coronary Syndromes Myth vs Reality [Internet]. 2007. Disponível em: <http://archinte.jamanetwork.com/>
24. Bhatt DL, Lopes RD, Harrington RA. Diagnosis and Treatment of Acute Coronary Syndromes. *JAMA*. 15 de fevereiro de 2022;327(7):662.
25. Milner KA, Vaccarino V, Arnold AL, Funk M, Goldberg RJ. Gender and age differences in chief complaints of acute myocardial infarction (Worcester Heart Attack Study). *American Journal of Cardiology*. 1º de março de 2004;93(5):606–8.
26. Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent st-segment elevation: Task force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Vol. 37, *European Heart Journal*. Oxford University Press; 2016. p. 267–315.
27. Reichlin T, Hochholzer W, Bassetti S, Steuer S, Stelzig C, Hartwiger S, et al. Early Diagnosis of Myocardial Infarction with Sensitive Cardiac Troponin Assays. 2009.
28. Braunwald E. Unstable angina. A classification. *Circulation*. 1989;80(2):410–4.
29. 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. *Eur Heart J*. 2018;39(2):119–77.
30. Thiele H, Akin I, Sandri M, Fuernau G, de Waha S, Meyer-Saraei R, et al. PCI Strategies in Patients with Acute Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock. *New England Journal of Medicine*. 21 de dezembro de 2017;377(25):2419–32.
31. Valgimigli M, Bueno H, Byrne RA, Collet JP, Costa F, Jeppsson A, et al. 2017 ESC focused update on dual antiplatelet therapy in coronary artery disease developed in collaboration with EACTS: The Task Force for dual antiplatelet therapy in coronary artery disease of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *European Heart Journal*. 26 de dezembro de 2018;39:213–54.

32. Arbustini E, Dal Bello B, Morbini P, Burke AP, Bocciarelli M, Specchia G, et al. Plaque erosion is a major substrate for coronary thrombosis in acute myocardial infarction.
33. Sugane H, Kataoka Y, Otsuka F, Nakaoku Y, Nishimura K, Nakano H, et al. Cardiac outcomes in patients with acute coronary syndrome attributable to calcified nodule. *Atherosclerosis*. 1º de fevereiro de 2021;318:70–5.
34. Ong P, Athanasiadis A, Hill S, Vogelsberg H, Voehringer M, Sechtem U. Coronary Artery Spasm as a Frequent Cause of Acute Coronary Syndrome. The CASPAR (Coronary Artery Spasm in Patients With Acute Coronary Syndrome) Study. *J Am Coll Cardiol*. 12 de agosto de 2008;52(7):523–7.
35. Patrick T, O’Gara, Anderson JL, Frederick G, Kushner, Deborah D, Ascheim, James A, de Lemos, Steven M, Ettinger, 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. Vol. 127, *Circulation*. 2013.
36. Dharma S, Andriantoro H, Dakota I, Purnawan I, Pratama V, Isnaniyah H, et al. Organisation of reperfusion therapy for STEMI in a developing country. *Open Heart*. 2015;2(1):e000240.
37. Alexander T, Mulasari AS, Joseph G, Kannan K, Veerasekar G, Victor SM, et al. A system of care for patients with ST-segment elevation myocardial infarction in India: The Tamil Nadu-ST-segment elevation myocardial infarction program. *JAMA Cardiol*. 2017;2(5):498–505.
38. Laksono S, Mehta S, Aboushi H, Campos C, Botelho R, Fernandez F, et al. Impact of a telemedicine-guided, population-based, STEMI network on reperfusion strategy, efficiency, and outcomes. *AsiaIntervention*. 2021;7(2):118.
39. Mehta S, Grines CL, Botelho R, Fernandez F, Cade J, Dusilek C, et al. STEMI telemedicine for 100 million lives. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2021;98(6):1066–71.
40. Figueiras Filho NM, Feitosa Filho GS, Solla DJF, Argôlo FC, Guimarães PO, Paiva Filho I de M, 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;7(14):1–11.
41. Mendes EV. As redes de atenção à saúde. *Cien Saude Colet*. agosto de 2010;15(5):2297–305.
42. Ogrinc G, Davies L, Goodman D, Batalden P, Davidoff F, Stevens D. *Quire 2.0* ©2015. 2015;24(6).
43. Machado CV, Salvador FGF, O’Dwyer G. Serviço de Atendimento Móvel de

- Urgência: Análise da política brasileira. *Rev Saude Publica*. 2011;45(3):519–28.
44. Piegas L, Timerman A, Feitosa G, Nicolau JC, Mattos LA, Andrade M, et al. V guidelines of the brazilian society of cardiology on acute myocardial infarction treatment with st segment elevation. *Arq Bras Cardiol*. 2015;105(2):1–105.
 45. Shapiro SS, Wilk AMB. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika* [Internet]. 1965;591–611. Disponível em: <http://biomet.oxfordjournals.org/>
 46. Fisher RA. *Statistical methods for research workers*. Hafner Pub. Co; 1970. 362 p.
 47. Student B. THE PROBABLE ERROR OF A MEAN. *Biometrika* [Internet]. 1908 [citado 25 de julho de 2024];6(1):1–25. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2331554>
 48. IBGE [Internet]. [citado 21 de julho de 2023]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>
 49. Welcome to the QGIS project! [Internet]. [citado 21 de julho de 2023]. Disponível em: <https://qgis.org/en/site/>
 50. Di Pasquale G. The avoidable delay in the care of STEMI patients is still a priority issue. *IJC Heart and Vasculature* [Internet]. 2022;39(March):101011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2022.101011>
 51. Balbaa A, ElGuindy A, Pericak D, Natarajan MK, Schwalm JD. Before the door: Comparing factors affecting symptom onset to first medical contact for STEMI patients between a high and low-middle income country. *IJC Heart and Vasculature* [Internet]. 2022;39(November 2021):100978. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2022.100978>
 52. Wu C, Li L, Wang S, Zeng J, Yang J, Xu H, et al. Fibrinolytic therapy use for ST-segment elevation myocardial infarction and long-term outcomes in China: 2-year results from the China Acute Myocardial Infarction Registry. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 2023;23(1):1–10. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12872-023-03105-1>
 53. Granger CB, Bates ER, Jollis JG, Antman EM, Nichol G, O’connor RE, et al. Improving care of STEMI in the United States 2008 to 2012 a report from the american heart association mission: Lifeline program. *J Am Heart Assoc*. 2019;8(1):1–8.
 54. Kakou-Guikahue M, N’Guetta R, Anzouan-Kacou JB, Kramoh E, N’Dori R, Ba SA, et al. Optimizing the management of acute coronary syndromes in sub-Saharan Africa: A statement from the AFRICARDIO 2015 Consensus Team. *Arch Cardiovasc Dis*. 2016;109(6–7):376–83.

55. Rokos IC, French WJ, Koenig WJ, Stratton SJ, Nighswonger B, Strunk B, et al. Integration of Pre-Hospital Electrocardiograms and ST-Elevation Myocardial Infarction Receiving Center (SRC) Networks. Impact on Door-to-Balloon Times Across 10 Independent Regions. *JACC Cardiovasc Interv* [Internet]. 2009;2(4):339–46. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcin.2008.11.013>
56. TabNet Win32 3.0: Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência – Bahia [Internet]. [citado 22 de julho de 2023]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nrba.def>

ANEXOS

ANEXO I – FICHA DE COLETA DE DADOS - PERSISST



Versão 4.5-Abril 2021

FICHA DE COLETA DE DADOS
PESQUISA SOTEROPOLITANA DE IAMCSST - PERSISST

COLETA: _____
 REVISADO: _____ Responsável pela ficha PERSISST: _____
 N° da ficha de atendimento PIAM: _____ REVISOR: _____
 N° da ficha PERSISST: _____ DIGITADOR SPSS: _____
 Data de encerramento da ficha: _____ Ficha PERSISST liberada por: _____

ATENÇÃO: Todo campo aberto deve ser preenchido (em caso do não preenchimento, colocar [888] NSA / não se aplica ou [999] NSI/informação indisponível)

IDENTIFICAÇÃO			
Nome: _____		Número Cartão SUS (CNS): _____	
Nome da mãe: _____		Número de Prontuário Eletrônico: _____	
Idade: _____	DN: _____	Tel: () _____ () _____	
	Sexo: [1] M [2] F	() _____ () _____	
Raça (auto-referido ou referido por familiar)		() _____ () _____	
[1] Branco [2] Negro [3] Pardo [4] Amarelo [5] Índio		() _____ () _____	
[999] NSI/Informação indisponível		() _____ () _____	
Procedência: [1] Salvador [2] RMS; [3] Outros [999] NSI/Informação indisponível		Ocupação: _____	
Se 2 ou 3, especificar: _____ ([888] NSA, [999] NSI)		([888] NSA, [999] NSI)	

TCLE Coletado: [0] Não [1] Sim Se não, justifique _____

GRAU DE ESCOLARIDADE DO PACIENTE	
Analfabeto / Até 4º ano Fundamental	[1]
Fundamental I completo (Até o 5º ano)	[2]
Fundamental II completo (Até o 9º ano)	[3]
Médio completo	[4]
Superior completo	[5]
NSA	[888]
NSI/Informação indisponível	[999]

INQUÉRITO	
Em caso de deslocamento até US: Meio de locomoção até o primeiro serviço	Tempo até início da mobilização (min.): [1] < 30min [2] 30-59min [3] 60-179 min [4] 3h-5h59min [5] 6h-12h [6] >12h [888] NSA [999] NSI/Indisponível Meio de locomoção: [1] Ônibus [2] Taxi [3] Moto particular [4] Carro particular [5] SAMU/Ambulância [6] Caminhando [7] Metrô [8] Outro _____ ([888] NSA, [999] NSI/Indisponível) [888] NSA [999] NSI/Indisponível
Já ouviu falar em Infarto Agudo do Miocárdio (lembrar de sinônimos) [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	TV [0] Não [1] Sim Amigos/família [0] Não Internet [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI [1] Sim [888] NSA [999] NSI [888] NSA [999] NSI Rádio [0] Não [1] Sim Jornais/Revistas [0] Não Profissional de saúde [0] Não [888] NSA [999] NSI [1] Sim [888] NSA [999] NSI [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Fez algum tipo de automedicação antes de procurar o serviço? Se sim:	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível [1] Medicamentos caseiros chás, fitoterápicos, homeopáticos [2] AAS [3] Isordil [4] Outros [888] NSA [999] NSI Se outros, quais: _____ ([888] NSA [999] NSI/Indisponível)
Faz/fez uso de alguma droga ilícita?	[0] Não [1] Sim. Qual _____ ([888] NSA [999] NSI) [888] NSA [999] NSI/Indisponível
Suspeitou de infarto	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Procurou atendimento na primeira hora após sentir dor	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Se não, a que atribui a demora	[1] Não suspeitou da gravidade [2] Indisponibilidade de meio de transporte [3] Tinha algum compromisso importante [4] Outro: _____ ([888] NSA, [999] NSI) [888] NSA [999] NSI

Ligou para o SAMU	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Se sim, quanto tempo demorou para realizar a ligação	[1] < 30min [2] 30-59min [3] 60-179 min [4] 3h-5h59min [5] 6h-12h [6] >12h [888] NSA [999] NSI/Indisponível
Se não, qual o motivo de não ter ligado	[1] Não conheço o número [2] Não lembrei [3] Não sabia que poderia ser ativado [4] Acreditei que teria um atendimento mais rápido caso ativasse outro meio. [5] Outro: _____ ([888] NSA, [999] NSI) [888] NSA [999] NSI

COMORBIDADES / FATORES DE RISCO PARA DAC

(Fator de risco comprovado em prontuário ou em exame com fim diagnóstico ou em uso de medicação para o referido propósito ou Referido) HAS, se: PA > 140x90mmHg (Constantemente elevados) DM, se: HGT > 200 mg/dL (constantemente elevados)			
HAS [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Dislipidemia [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Diabetes Mellitus [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	
Tabagismo atual [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		Sedentarismo [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	
Carga tabágica quantificada [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		(30min/dia em 5 dias na semana para aeróbico moderado ou 20min/dia em 3 dias na semana para aeróbico intenso)	
Se sim para pergunta anterior Anos-maço _____ ([888] NSA [999] NSI)		Histórico Familiar de DAC [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	(Parente de 1º grau masculino < 55 anos ou feminino < 65 anos)
*Para o cálculo em pacientes que fumam cigarro artesanal, considerar que seis cigarros artesanais correspondem a 20 cigarros industrializados.		Alt _____ / Peso _____ IMC _____	(caso não haja registro ou referida, estimar medida com profissional de saúde: Fisioterapeuta, médico ou enfermeiro) ([888] NSA [999] NSI)
Ex-tabagista [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Se sim, abstêmio há _____ meses ([888] NSA [999] NSI) Anos-maço _____ ([888] NSA [999] NSI)	IAM prévio [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	
Doença coronariana prévia conhecida? [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		IC [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	
Angina estável prévia [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		Classe Funcional (NYHA) [1] I [2] II [3] III [4] IV [888] NSA	I: Assintomático. II: Sintomas às atividades rotineiras, como dispneia, fadiga, palpitações ou angina. III: Sintomas que causam limitações aos pequenos esforços. IV: Sintomas em repouso
Classe CCS [1] I [2] II [3] III [4] IV [888] NSA I: Angina por esforço extenuante II: Discreta limitação aos esforços habituais. III: Angina que limita esforços habituais. IV: Angina em repouso.		AVC / AIT [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível	
Insuficiência renal (diagnóstico prévio) [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível			
Cirurgia de Revascularização Miocárdio prévia [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível			

DADOS CLÍNICOS

Início (ou piora) dos sintomas Data: _____ Hora: _____ Intensidade (0-10): _____ ([888] NSA [999] NSI)		
Tipo da dor [1] Peso [2] Pontada [3] Aperto [4] Queimação [5] Não caracteriza [888] NSA [999] NSI/Indisponível		
Localização: (Dor original apenas) [1] Precordial/ Retroesternal [2] Epigástrica [888] NSA [999] NSI/Indisponível [3] Outro, qual: _____ ([888] NSA [999] NSI)		
Irradiação para: (Irradiação apenas) [0] Sem irradiação [1] MSE [2] MSD [3] Tórax posterior [4] Mandíbula [5] Epigastro [6] Precordio [888] NSA [999] NSI/Indisponível		
Fatores de melhora? [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Fatores de piora? [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	
Se sim, quais: [1] Repouso [2] Analgésicos [3] Mudança de decúbito [4] Nitrato [888] NSA [999] NSI/Indisponível	Se sim, quais: [1] Esforço [2] Estresse [3] Mudança de decúbito [888] NSA [999] NSI/Indisponível	
Dor tipo A ou B? [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	A – Dor/desconforto retroesternal/precordial, associado ao esforço físico, irradia p/ ombro, mandíbula, braço (ambos). B – Tem a maioria, mas não todas as características da dor tipo A. C – Poucas características da dor tipo A (dor atípica, sintomas de “equivalente anginoso”). D – Definitivamente não anginosa: Nenhuma característica da dor anginosa.	
Equivalentes isquêmicos (quando sem dor) ou sintomas associados:		
Dispneia [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Náuseas/Vômitos [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Síncope [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Sudorese/ou Diaforese [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Tontura [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Palpitação [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI

Killip Adm. _____	Classe I – Sem evidência de insuficiência cardíaca.	FC: _____ ([999] NSI/Indisponível)
Killip Máx em 72h _____	Classe II – B3, creptos < 50% do pulmão ou distensão jugular.	Sat O2: _____ ([999] NSI/Indisponível)
	Classe III – Edema pulmonar.	Sinais Vitais: PA admissão _____ mmHg
	Classe IV – Choque cardiogênico.	(US Inicial/P-IAM) ([999] NSI/Indisponível)

ATENDIMENTO INICIAL EQUIPE PROTOCOLO IAM

Horário acionamento da Equipe PIAM: Data: _____ Hora: _____ [01.01.2001 00:00] NSA [02.02.2002 00:00] NSI/Indisponível	Origem da ocorrência: [1] Pré-hospitalar móvel [2] Pré-hospitalar fixo [3] Hospitais gerais
Admissão Unidade de Origem (UO): Data: _____ Hora: _____	
Se, origem da ocorrência "Pré-hospitalar móvel", informar:	
Local de atendimento primário: [1] Domicílio [2] Via pública [3] Outros [888] NSA [999] NSI	Horário de abertura da ocorrência no SAMU pelo solicitante: Data: _____ Hora: _____ [01.01.2001 00:00] NSA [02.02.2002 00:00] NSI/Indisponível

ELETROCARDIOGRAMA DIAGNÓSTICO

Data: _____ Hora: _____	FC: _____ (ficha PIAM)
Bloqueio AV (2º grau ou superior) [0] Não [1] Sim Se sim: [1] Prévio [2] novo ou supostamente novo [888] NSA [999] NSI	BRE [0] Não [1] Sim Se sim: [1] Prévio [2] novo ou supostamente novo [888] NSA [999] NSI
Presença de ZEI ou onda Q patológica: [0] Não [1] Sim	BRD [0] Não [1] Sim Se sim: [1] Prévio [2] novo ou supostamente novo [888] NSA [999] NSI
Ritmo: [1] Sinusal [2] Fibrilação atrial [3] TV [4] outros	
Supra de ST [] D I mm: _____ [] aVL mm: _____ [] V1 mm: _____ [] V4 mm: _____ [] V7 mm: _____ [] V3R mm: _____ (Levar em consideração o que está registrado na ficha de atendimento PIAM) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI)	
	[] D II mm: _____ [] aVR mm: _____ [] V2 mm: _____ [] V5 mm: _____ [] V8 mm: _____ [] V4R mm: _____ ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI)
	[] D III mm: _____ [] aVF mm: _____ [] V3 mm: _____ [] V6 mm: _____ [] V9 mm: _____ ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI)
Parede (pelo menos 2 derivações contíguas)	[1] Anterior (V1V6) [3] Lateral alta (DI e aVL) [5] VD (V3R-V4R) [2] Inferior (DII, DIII, aVF) [4] Posterior - V7 e V8

EXAMES LABORATORIAIS

CPK ([888] NSA [999] NSI) [01.01.2001 00:00] NSA [02.02.2002 00:00] NSI	Primeira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____ Segunda [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____ Terceira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____	Creatinina da admissão (ou primeira dosagem): [0] Não [1] Sim Valor: _____ ([888] NSA [999] NSI) Data: _____ [01.01.2001 00:00] NSA [02.02.2002 00:00] NSI
CK-MB Ativ (Ref. < 25U/L) ([888] NSA [999] NSI) [01.01.2001 00:00] NSA [02.02.2002 00:00] NSI	Primeira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____ Segunda [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____ Terceira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____	
CK-MB Massa (Ref. < 5 ng/mL) ([888] NSA [999] NSI) [01.01.2001 00:00] NSA [02.02.2002 00:00] NSI	Primeira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____ Segunda [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____ Terceira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____	[0] Não [1] Sim LDL: _____ HDL: _____ VLDL: _____
Troponina Qualitativa ([888] NSA [999] NSI) [01.01.2001 00:00] NSA [02.02.2002 00:00] NSI	Primeira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Resultado: [1] Positivo [2] Negativa Segunda [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Resultado: [1] Positivo [2] Negativa Terceira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Resultado: [1] Positivo [2] Negativa	Triglicérides: _____ ([888] NSA [999] NSI) Data: _____ [01.01.2001 00:00] NSA [02.02.2002 00:00] NSI

Troponina Quantitativa ([888] NSA [999] NSI) [01.01.2001 00:00] NSA [02.02.2002 00:00] NSI	Primeira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____	Hemograma *Valores em dias diferentes Primeiro: [0] Não [1] Sim Hb: _____ Hematócrito: _____ VCM: _____ Data: _____ Segundo: [0] Não [1] Sim Hb: _____ Hematócrito: _____ VCM: _____ Data: _____ Terceiro: [0] Não [1] Sim Hb: _____ Hematócrito: _____ VCM: _____ Data: _____
	Segunda [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____	
	Terceira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____	
Troponina Ultra Sensível ([888] NSA [999] NSI) [01.01.2001 00:00] NSA [02.02.2002 00:00] NSI	Primeira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____	Hemograma *Valores em dias diferentes Primeiro: [0] Não [1] Sim Hb: _____ Hematócrito: _____ VCM: _____ Data: _____ Segundo: [0] Não [1] Sim Hb: _____ Hematócrito: _____ VCM: _____ Data: _____ Terceiro: [0] Não [1] Sim Hb: _____ Hematócrito: _____ VCM: _____ Data: _____
	Segunda [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____	
	Terceira [0] Não [1] Sim Data: _____ Hora: _____ Valor: _____	

TRATAMENTO FASE AGUDA*Pré-hospitalar/Intra-hospitalar (Primeiras 24h)*

Tratamento clínico <i>(24h pós-adm US inicial)</i>	<input type="checkbox"/> AAS Dose: _____ ([888]NSA [999]NSI)	<input type="checkbox"/> Clopidogrel Dose: _____ ([888]NSA [999]NSI)	<input type="checkbox"/> Nitrato oral (isordil) Dose: _____ ([888]NSA [999]NSI)	<input type="checkbox"/> Nitroglicerina (Tridil)	<input type="checkbox"/> Beta-Bloq	<i>Principais</i>	
	<input type="checkbox"/> Heparina Não Fracionada Dose: _____ ([888]NSA [999]NSI)	<input type="checkbox"/> Enoxaparina Dose: _____ ([888]NSA [999]NSI)	<input type="checkbox"/> Estatina	<input type="checkbox"/> Morfina Dose: _____ ([888]NSA [999]NSI)	<input type="checkbox"/> Oxigênio Dose: _____ ([888]NSA [999]NSI)		<i>Complementares</i>
	<input type="checkbox"/> IECA	<input type="checkbox"/> Furosemida	<input type="checkbox"/> Nitroprussiato de sódio (Nipride)	<input type="checkbox"/> AINEs	<input type="checkbox"/> IG IIb/IIIa		
	<input type="checkbox"/> Ticagrelor Dose: _____ ([888]NSA [999]NSI)	<input type="checkbox"/> BRA II	<input type="checkbox"/> Espironolactona	<input type="checkbox"/> Noradrenalina	<input type="checkbox"/> Adrenalina		
	<input type="checkbox"/> Dobutamina	<input type="checkbox"/> Dopamina	<input type="checkbox"/> Atropina	<input type="checkbox"/> Amiodarona	<input type="checkbox"/> Clonidina (Atensina)		
Reperusão indicada? [0] Não [1] Sim		Se não, por quê? [1] Dor iniciada > 12 h em remissão significativa. [888] NSA [999] NSI/Indisponível [2] Assintomático					
Se sim, reperusão realizada? [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		Se não, por quê? [1] Indisponível. [888] NSA [999] NSI/Indisponível [2] Plantonista não concorda com indicação					
Trombólise [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI Data: _____ Hora: _____ [01.01.2001 00:00] NSA / [02.02.2002 00:00] NSI [1] Tenecteplase [2] Alteplase [3] Estreptoquinase [888] NSA [999] NSI Dose total administrada: _____ ([888] NSA [999] NSI)		Se não, por quê? [1] Angioplastia primária como estratégia preferencial. [2] Contraindicações ao trombolítico [3] Recusa do paciente/família [4] Recusa da equipe assistente [5] Recanalização espontânea antes do procedimento. [6] Redução do supra/evolução para ZEI com remissão da dor. [7] Nenhum das opções anteriores. ESPECIFICAR: _____ ([888] NSA [999] NSI) [888] NSA [999] NSI/Indisponível					
Angioplastia [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível, Se sim: [1] Primária [2] Resgate [3] Eletiva [4] Fármaco-invasiva [888] NSA [999] NSI Data _____ Hora (passagem do guia através da lesão): _____ [01.01.2001 00:00] NSA / [02.02.2002 00:00] NSI <i>*Fármaco-invasiva: trombólise com critério de reperusão mais angioplastia em menos de 24horas. *Eletiva > 24 horas</i>							
Cirurgia de Revascularização miocárdica de urgência [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível Se SIM: Data: _____ Hora: _____ [01.01.2001 00:00] NSA / [02.02.2002 00:00] NSI							
Nenhum método de reperusão (tratamento clínico isolado) [0] Não [1] Sim							

PÓS TROMBÓLISE

[0] Não [1] Sim [999] NSI/Indisponível

<input type="checkbox"/> ECG Anexado Data: _____ Hora: _____ Do momento em que constatada a reperusão (se houver) [01.01.2001 00:00] NSA [02.02.2002 00:00] NSI	Sucesso (critérios abaixo) na trombólise? [0] Não [1] Sim [888] NSA [999]NSI/Indisponível	Critérios de reperusão: • Melhora da dor: [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível • Redução do Supra ST >50%: [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível • Pico MNM: [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível • Arritmia de reperusão: [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível	Número de critérios preenchidos: [0] [1] [2] [3] [4] [888] NSA
<ul style="list-style-type: none"> Melhora ou extinção súbita da dor após trombólise. Redução (≥ 50%) do maior SST ≤ 90 min após trombólise. Pico precoce (≤ 12h após trombólise) dos MNM. Arritmias de reperusão: ritmo idioventricular acelerado (60-120bpm, RR regular, seguido de ritmo sinusal), bradicardias sinusais < 50bpm, alívio súbito de BAV ou bloqueio de ramo durante ou logo após a trombólise. 			

Sangramento pós trombólise? [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Se sim:
[1] Cerebral [2] Trato Gastrointestinal [888] NSA [999] NSI/Indisponível
[3] Outros: _____
([888] NSA [999] NSI)
Data: _____
Hora estimada da suspeita de sangramento: _____
[01.01.2001 00:00] NSA/ [02.02.2002 00:00] NSI
Óbito por sangramento pós trombólise (se sim, ir para quadro de óbito marcar opção 3)

PRÉ HOSPITALAR (Fixo)		<i>Esteve em ambiente pré hospitalar fixo? (considerar no mínimo 24 horas)</i>	
		[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível	
Re-IAM (Novo pico enzimático)	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Ins. Resp.	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Insuficiência Renal Aguda (pós-admissão)	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	AVC / AIT	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
EAP	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Sepse	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
PCR	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Se sim: [1] FV /TVSP [2] AESP/Assistolia [888] NSA [999] NSI/Indisponível	
Retorno à circulação espontânea	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Se não → preencher quadro de óbito	
Data de Admissão: _____ Hora: _____	Data de saída: _____		
[01.01.2001 00:00] NSA/ [02.02.2002 00:00] NSI			

MORBIDADE INTRA HOSPITALAR se paciente mantido em ambiente hospitalar. não CR:		<i>Esteve em Hospital não CR (considerar no mínimo 24 horas)?</i>	
		[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível	
Angina pós-IAM NSI/Indisponível	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	TVP / TEP	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Re-IAM (Novo pico enzimático)	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Ins. Resp.	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Insuficiência Renal Aguda (pós-admissão)	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	AVC / AIT	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
EAP	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Sepse	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
PCR	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Se sim: [1] FV /TVSP [2] AESP/Assistolia [888] NSA [999] NSI/Indisponível	
Retorno à circulação espontânea	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Se não → preencher quadro de óbito	
Data de admissão: _____	Data de saída (alta/transferência/evasão): _____		
[01.01.2001 00:00] NSA/ [02.02.2002 00:00] NSI			

TRANSFERÊNCIA PARA CENTRO DE REFERÊNCIA
Paciente transferido: [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível
Se não, por quê? [1] Alta [2] Óbito [3] Evasão [888] NSA [999] NSI/Indisponível
Se sim, como? [1] PIAM [2] CER [3] Outros [888] NSA [999] NSI/Indisponível
Admissão na unidade de destino: _____
SE através PIAM: Hora de chegada no CR: _____
[01.01.2001 00:00] NSA/ [02.02.2002 00:00] NSI
Unidade de destino: [1] HSI [2] HP [3] HAN [4] Outro, qual: _____ ([888] NSA [999] NSI)
[888] NSA [999] NSI/Indisponível

MORBIDADE INTRA HOSPITALAR (Centro de referência)		Esteve em Hospital CR (considerar no mínimo 24 horas?)			
		[0] Não	[1] Sim	[888] NSA	[999] NSI/Indisponível
Angina pós-IAM NSI/Indisponível	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	TVP / TEP	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	EAP	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Re-IAM (Novo pico enzimático)	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Ins. Resp.	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Sepse	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Insuficiência. Renal Aguda (pós-admissão)	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	AVC / AIT	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Choque Cardiogênico	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
PCR	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Se sim: [1] FV /TVSP [2] AESP/ Assistolia [888] NSA [999] NSI		Diálise	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI
Retorno à circulação espontânea Se não → preencher quadro de óbito	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Sangramento	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI	Se sim: [1] Intracraniano [2] Retroperitoneal [3] Intraocular [4] Outro local: _____ [888] NSA [999] NSI	
				Transfusão Sanguínea? [0] Não [1] Sim Bolsas transfundidas: _____ [888] NSA [999] NSI	
Data de admissão UCO/UTI: _____		Data de saída UCO/UTI: _____			
Readmissão UCO: [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível		Alta hospitalar: _____ (se >1 dia de internamento na UTI, colocar a data de entrada do primeiro e a de saída do último) [01.01.2001 00:00] NSA/ [02.02.2002 00:00] NSI			

GRACE SCORE		"https://www.mdcalc.com/grace-acs-risk-mortality-calculator"				
Parada Cardíaca	Não [0] Sim [1]	Killip	[I]	[II]	[III]	[IV]
MNM positivos (CK-MB ou Troponina)	Não [0] Sim [1]	PAS à adm	_____			
FC à adm _____	Alteração de ST	Não [0] Sim [1]	Cr à adm: _____	Idade: _____		
TOTAL: _____ ([999]NSI)	RISCO Intra-hospitalar: [1] Baixo (49 a 125pts) [2] Intermediário (126 a 154pts) [3] Alto (155 a 319pts) [888] NSA [999] NSI					

CATE		[0] Não [1] Sim [999] NSI/Indisponível	
Número do procedimento: _____ ([888] NSA [999] NSI)	Data: _____ [01.01.2001] NSA [02.02.2002] NSI		
Artéria considerada culpada pelo IAM	[1] Descendente anterior (DA) e/ou ramos [2] Circunflexa (Cx) e/ou ramos [3] Coronária Direita (CD) e/ou ramos [4] Indefinido [5] TCE [888] NSA [999] NSI		
TCE ≥ 50%:	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		
CD, VPD ou DP ≥ 75% Obstrução* estimada em: ___ % ([888] NSA [999] NSI)	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		
*Oclusão = obstrução de 100%.	Se sim: [1] 1/3 Proximal [2] 1/3 Médio [3] 1/3 Distal [888] NSA [999] NSI		
Diagonal, Septal ou Diagonalis/Ramo intermédio ≥ 75%	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		
Obstrução estimada em: ___ % ([888] NSA [999] NSI)	Se sim: [1] 1/3 Proximal [2] 1/3 Médio [3] 1/3 Distal [888] NSA [999] NSI		
Cx, MgE, VPE ≥ 75%	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		
Obstrução estimada em: ___ % ([888] NSA [999] NSI)	Se sim: [1] 1/3 Proximal [2] 1/3 Médio [3] 1/3 Distal [888] NSA [999] NSI		
DA ≥ 75%	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		
Obstrução* estimada em: ___ % ([888] NSA [999] NSI)	Se sim: [1] 1/3 Proximal [2] 1/3 Médio [3] 1/3 Distal [888] NSA [999] NSI		
Uniarterial (qualquer oclusão ≥70%, exceto de TCE)	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		
Multi arterial (mais de 01 lesão, OU apenas TCE ≥ 50%)	[0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI		
TIMI Fluxo da artéria culpada antes de abordagem (diagnóstico): [0] [1] [2] [3] [888] NSA [999] NSI/Indisponível			
Para Pacientes com Fluxo TIMI 3 – TMP (Blush miocárdico): [0] [1] [2] [3] [888] NSA [999] NSI/Indisponível			
TIMI Fluxo pós reperfusão: [0] [1] [2] [3] [888] NSA [999] NSI/Indisponível			
Ventriculografia: [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível			
Se sim: [1] hipocinesia difusa [2] hipocinesia segmentar [3] discinesia apical [4] Acinesia [5] Normal [888] NSA [999] NSI			
TIMI 0 = oclusão completa da artéria relacionada ao infarto; TIMI 1 = alguma penetração de contraste além do ponto de obstrução, mas sem perfusão do leito coronariano distal; TIMI 2 = perfusão inteira da artéria relacionada ao infarto até o leito distal, porém com um fluxo atrasado ou mais lento quando comparado com uma artéria normal; TIMI 3 = completa perfusão da artéria relacionada ao infarto com fluxo normal.			
Complicações durante ou pós CATE: [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível			
Se sim, quais? [1] Complicação hemorrágica [2] Arritmias [3] Perfuração de câmara [4] Hematoma coronariano [5] Nefropatia por contraste [6] PCR [7] Embolia arterial [8] Outros, qual (is)? _____ ([888] NSA [999] NSI) [888] NSA [999] NSI			

Apenas para casos em que foi feita angioplastia de fase aguda (primária ou de resgate):

Proposta ATC de artéria não-culpada? [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível
 Se sim: [1] Descendente anterior (DA) e/ou ramos [2] Circunflexa (Cx) e/ou ramos [3] Coronária Direita (CD) e/ou ramos
 [888] NSA [999] NSI/ Indisponível

Proposta de Cirurgia de Revascularização Miocárdica em segundo plano: [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível
 Se SIM: **Data:** _____ **Hora:** _____
 [01.01.2001 00:00] NSA/ [02.02.2002 00:00] NSI

ECOCARDIOGRAMA (durante 1º internamento) [0] Não [1] Sim [999] NSI/Indisponível

Data: _____ [1] hipocinesia difusa [2] hipocinesia segmentar [999] NSI
 [01.01.2001 00:00] NSA/[02.02.2002 00:00] NSI [3] discinesia apical [4] Acinesia segmentar [5] Normal [888] NSA

FE _____ % ([888] NSA [999] NSI) DDVE _____ mm DSVE _____ mm AE _____ mm
 (priorizar método Simpson) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI)
 Método de Simpson: [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível

Espessura do septo interventricular _____ mm Espessura da parede posterior: _____ m
 ([888] NSA [999] NSI) ([888] NSA [999] NSI)

Alteração Segmentar de acordo com CATE [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível
 (DA: Infarto Anterior / CD: Infarto Inferior/ Cx: Infarto Lateral e Posterior)
 [1] compatível com território isquêmico [2] Não compatível com território isquêmico [888] NSA [999] NSI/Indisponível

Presença de aneurisma em VE [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível

Presença de trombo em VE [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível

Complicações Mecânicas Pós-IAM: [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível

Se sim: [1] Ruptura de parede [2] CIV [3] Insuf. Mitral Aguda [888] NSA [999] NSI

Ecocardiograma prévio > 6 meses? [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI Alteração segmentar prévia? [0] Não [1] Sim
 Se sim: FE _____ % ([888] NSA [999] NSI) [888] NSA [999] NSI/Indisponível
 Método: _____ ([888] NSA [999] NSI) Se sim, qual parede? _____ ([888] NSA [999] NSI)

Valvulopatia prévia conhecida? [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI

TRATAMENTO CLÍNICO NA ALTA PARA [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível

<input type="checkbox"/> AAS	<input type="checkbox"/> Clopidogrel	<input type="checkbox"/> Estatina	<input type="checkbox"/> BRA II
<input type="checkbox"/> Ticagrelor	<input type="checkbox"/> IECA	<input type="checkbox"/> β-bloqueador	<input type="checkbox"/> Nitrato (Isordil /Monocordil)
<input type="checkbox"/> Espirilactona	<input type="checkbox"/> Anticoagulante	_____ Nome Anticoagulante	<input type="checkbox"/> Furosemida

ÓBITO

Óbito? [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI Data: _____ Hora: _____
 [01.01.2001 00:00] NSA/ [02.02.2002 00:00] NSI *Se sim, marcar PCR e não para Retorno da Circulação Espontânea no quadro de morbidades*

Fase aguda (72h) [0] Não [1] Sim [888] NSA [999] NSI/Indisponível

Local: [1] Pré-hospitalar móvel/fixo/hospitais sem possibilidade de cateterismo de urgência
 [2] Intra-hospitalar (centro de referência)
 [888] NSA [999] NSI/Indisponível

Status de reperfusão: [1] Não reperfundido por nenhuma estratégia* [2] Durante CATE/ATC [3] Após estratégia de reperfusão
 [888] NSA [999] NSI/Indisponível
 *inclui pacientes que fizeram CATE e não fizeram ATC por qualquer motivo – ex. paciente cirúrgico.

Causa: [1] Arritmia [2] Choque Cardiogênico [3] Sangramento pós trombólise [4] Causas não cardíaca
 [5] Reinfarto [6] Outros [888] NSA [999] NSI Outras: _____ ([888] NSA [999] NSI)

OBSERVAÇÕES

ANEXO II – FICHA DE COLETA DE DADOS - PIAM



Atenção: Todo campo aberto deve ser preenchido. Em caso de não preenchimento, colocar "888" para NSA (não se aplica) ou "999" para NSI (informação indisponível).

Nova Ficha › PIAM

DADOS PIAM

Data

09/01/2025



Hora

11:12



Turno ●

SD SN

Estudante ●

Supervisor ●

Chefe de Plantão SAMU

Chefe de Plantão SAMU

Formas de Acionamento

Telegram Telemedicina Chefe de Plantão Outro

Acionamento primário

US APH

DADOS PACIENTE

Nome do Paciente ●

Nome do Paciente

Sexo

M F

Data de Nascimento

dd/mm/aaaa



Idade ⓘ

Idade

Possui plano de saúde?

Sim Não NSI

Acompanhante

Acompanhante

Grau de Parentesco

Telefone (1)

Telefone (2)

HISTÓRIA CLÍNICA**Queixa principal e HMA**

Exame Físico Inicial**PCR** ⓘ
PAS ⓘ
PAD

FC (bpm)

FR

SAT O₂

Killip ⓘ
HGT

Peso

Triagem / Classificação de Risco

Segmentar

No momento

Comorbidades

- DM
 HAS
 Obesidade
 Tabagista
 HF de DAC precoce (H:55a/M:65a)
 Dislipidemia
 Outras

AVC Prévio?

Sim Não NSI

IAM Prévio?

Sim Não NSI

EXAMES COMPLEMENTARES**ECG de maior gravidade****FC (bpm)** ⓘ**Apresenta Supra de ST?** ⓘ

Sim Não

Outros achados

- Isquemia (infra/inversão de T) Alteração de dinâmica de ST
 BRE Prévio BRE supostamente novo/novo SVE ZEI
 BAV/BAVT Fibrilação atrial Supra de AVR
 Infra difuso (≥ 6 derivações) Extrassístoles Ventriculares
 V3-R/ V4-R (VD associado) Parede posterior associada
 Sem alterações significativas Outros

Outros ECG**MNM****Houve coleta?** ⓘ

Sim Não

CREATININA**Data****Valor** ⓘ**MEDICAÇÕES****SEM orientação do PIAM**

- | | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> AAS (mg) | <input type="checkbox"/> Clopidogrel (mg) |
| <input type="checkbox"/> Morfina (mg) | <input type="checkbox"/> Isordil (mg) |
| <input type="checkbox"/> Nipride (mcg/min) | <input type="checkbox"/> Sinvastatina (mg) |

- Tridil (mcg/min)
- Beta Bloqueador (mg)
- Outros
- Enoxaparina (mg)

COM orientação do PIAM

- AAS (mg)
- Clopidogrel (mg)
- Morfina (mg)
- Isordil (mg)
- Nipride (mcg/min)
- Sinvastatina (mg)
- Tridil (mcg/min)
- Enoxaparina (mg)
- Beta Bloqueador (mg)
- Outros

REPERFUSÃO

Paciente apresenta IAMCSST?

- Sim Não

TROMBÓLISE

Houve trombólise?

- Sim Não

TRANSFERÊNCIA

Houve transferência para CR?

- Sim Não

TEMPOS

Selecione o tipo de **acionamento primário**

NÃO CONFORMIDADES

- Contato com a unidade de pronto atendimento
- Contato com centro de referência
- Contato com o SAMU (> 5 min)
- Realização do ECG (porta - ECG > 10 min)
- Atraso ou não realização da remoção
- Acionamento do PIAM (ECG - acionamento > 5 min)
- Acionamento fora do fluxo não justificado
- Indisponibilidade de trombolítico
- Gerada Notificação
- Outra

DIAGNÓSTICO

Dignóstico

- IAMCSST SCASSST IAMSSST de alta gravidade
- IC descompensada Crise Hipertensiva Pericardite
- Outro

CONCLUSÃO

Paciente Perfil

- Sim Não

Paciente PERSISST

- Sim Não A definir

Óbito

- Sim Não

NVN

- Sim Não

DESFECHO / ORIENTAÇÕES

Anote aqui o desfecho e orientações

OBSERVAÇÕES

Anote aqui suas observações sobre a ficha

ANEXOS

Adicionar outra imagem

SALVAR STANDBY

SALVAR PARA APROVAÇÃO