



Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - CCBS

Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências (PPGENFBIO) - Doutorado

Allan Peixoto de Assis

Parametrização de Alarmes de Variáveis Hemodinâmicas em Monitores Multiparamétricos de Sinais Vitais em Pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio

Rio de Janeiro

2017

Allan Peixoto de Assis

Parametrização de Alarmes de Variáveis Hemodinâmicas em Monitores Multiparamétricos de Sinais Vitais em Pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio

Tese de Doutorado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em ciências Biológicas e da Saúde – Nível Doutorado, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, como requisito para obtenção do título de doutor.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Santiago.

Rio de Janeiro

2017

P

PEIXOTO DE ASSIS, ALLAN  
PARAMETRIZAÇÃO DE ALARMES DE VARIÁVEIS  
HEMODINÂMICAS EM MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS DE  
SINAIS VITAIS EM PACIENTES COM INFARTO AGUDO DO  
MIOCÁRDIO / ALLAN PEIXOTO DE ASSIS. -- Rio de  
Janeiro, 2017.

118

Orientador: LUIZ CARLOS SANTIAGO.  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do  
Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação  
em Enfermagem e Biociências, 2017.

1. ALARMES CLÍNICOS. 2. INFARTO DO MIOCÁRDIO. 3.  
PARAMETRIZAÇÃO. 4. PROTOCOLO. 5. ENFERMAGEM. I.  
CARLOS SANTIAGO, LUIZ, orient. II. Título.

Parametrização de Alarmes de Variáveis Hemodinâmicas em Monitores Multiparamétricos de Sinais Vitais em Pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio

Allan Peixoto de Assis

Tese apresentada à Banca Examinadora de Doutorado do Programa de Pós-Graduação do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – Doutorado em Enfermagem da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), como requisito para obtenção do título de doutor em Enfermagem e Biociências.

Aprovado em 31 de maio de 2017.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Luiz Carlos Santiago – Presidente (UNIRIO)

---

Profa Dra Francimar Tinoco de Oliveira – Primeiro examinador (EEAN/UFRJ)

---

Profa Dra Flávia Giron Camerini – Segunda examinadora (FENF/UERJ)

---

Prof Dr Roberto Carlos Lyra da Silva – Terceiro examinador (UNIRIO)

---

Profa Dra Luciane de Souza Velasque – Quarto examinador (UNIRIO)

---

Profa Dra Camila Mendonça de Moraes Lopes – Primeiro suplente (UFRJ)

---

Prof Dr Fernando Porto – Segundo suplente (UNIRIO)

*“Se o momento é de crise, não te perturbes, segue...*

*Serve e ora, esperando que suceda o melhor.*

*Queixas, gritos e mágoas são golpes em ti mesmo.*

*Silencia e abençoa, a verdade tem voz.”*

Chico Xavier

## DEDICATÓRIA

Dedico esta obra a todos os profissionais de saúde que cuidam de forma direta ou indireta de pacientes críticos, sob monitorização hemodinâmica e que se esforçam diuturnamente pela qualidade de atendimento, mesmo diante das limitações do sistema.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido saúde física e mental ao longo desses três anos de doutorado, dando-me a certeza de sua presença em todos os momentos desafiadores em que me senti exaurido com tantas responsabilidades.

A minha família querida, que tanto me apoiou e apoia, principalmente nas minhas ausências durante o curso de doutorado em concomitância com tantas outras atividades. Obrigado pelo amor, compreensão e acolhimento constantes.

Ao meu orientador, Luiz Carlos Santiago, pelo apoio, condução e amizade durante a elaboração do estudo.

Aos examinadores da banca pois cada um contribuiu de modo significativo neste estudo, desde a qualificação até os momentos particulares de ajuda, doando o seu tempo precioso, cada um com a sua expertise. Muito obrigado!

Aos colegas de turma Aline Luna, Ana Paula Amorim e Adriana Carla por dividirem os momentos de aprendizado durante o curso de doutorado. Nossas risadas e também choros e desabafos certamente foram cruciais neste momento tão importante da minha vida.

A Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé e aos colegas do Hospital Central Aristarcho Pessoa do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro que vivenciaram esses anos juntamente comigo e me auxiliaram nos momentos que mais necessitei.

Ao Instituto Nacional de Cardiologia, em principal a Enfa Vanessa Nishiyamamoto e toda a equipe de enfermagem da Unidade Coronariana que não mediram esforços em deixar-me completamente à vontade durante a fase de coleta de dados.

Muito obrigado!

## RESUMO

Alarmes clínicos inconsistentes são aqueles que deixam de alertar ou fornecer informações clínicas fidedignas, contribuindo negativamente para a vigilância da equipe de saúde. A parametrização individualizada de alarmes de monitores multiparamétricos consiste na configuração individual dos valores limítrofes de monitorização. Objetivo: Testar o efeito de um protocolo de parametrização individualizada de alarmes de variáveis hemodinâmicas em monitores multiparamétricos de sinais vitais, na redução de alarmes clínicos inconsistentes de pacientes com IAM de fase aguda. Método: Ensaio clínico não-controlado com análise de desfecho em grupo único de comparação. O protocolo de parametrização – ProPIAM – foi elaborado de acordo com as melhores evidências disponíveis sobre o tema e submetido a validação de face e conteúdo por 11 (onze) juízes. O protocolo foi testado em 32 pacientes com IAM de fase aguda, internados em Unidade Coronariana. Os alarmes de FC, PA, FR, SpO2 e SST foram mensurados e classificados quanto a consistência clínica e a respectiva conduta da equipe de enfermagem por 01 (uma) hora antes e após a aplicação do protocolo, em período de 20 dias, com um total de 64 horas de observação. Foram respeitadas as premissas da Resolução nº466/2012. Os dados foram analisados em programa estatístico R *Commander*® versão 3.3.2. Utilizou-se o Índice de Validade de Conteúdo (IVC), o teste quiquadrado e as medidas de associação e efeito segundo o modelo de Poisson. Resultados: O protocolo obteve concordância final de 0,92 segundo cálculo do IVC. Um total de 460 alarmes clínicos foram registrados dos monitores multiparamétricos, sendo 261 alarmes inconsistentes antes da intervenção e 47 após ( $p < 0,0001$ ). As medidas de associação e efeito evidenciaram Risco Relativo (RR) de alarmes inconsistentes com o uso do protocolo de 0,32 e eficácia de 68%. Antes da intervenção 31,3% e 30,5% dos alarmes foram respectivamente ignorados e silenciados e 7,4% e 11,4% respectivamente após a intervenção ( $p < 0,0001$ ). Discussão: O ProPIAM reduziu significativamente os alarmes clínicos inconsistentes dos pacientes da amostra, sendo um fator protetor ( $RR=0,32$ ) em relação aos mesmos. A equipe de enfermagem ignorou e silenciou menos os alarmes dos monitores multiparamétricos com o uso do protocolo, ao passo que atribuiu condutas mais assertivas do ponto de vista da avaliação do paciente. Conclusão: A realização da parametrização individualizada nos pacientes com IAM de fase aguda incluídos no estudo, reduziu significativamente alarmes clínicos inconsistentes de monitores multiparamétricos de sinais vitais.

Descritores: Alarmes clínicos, Infarto do Miocárdio, Parametrização



## ABSTRACT

Inconsistent clinical alarms are those that fail to alert or provide reliable clinical information, contributing negatively to health team surveillance. The individual parameterization of multi-parameter monitor alarms consists of the individual configuration of the monitoring threshold values. Objective: To test the effect of an individualized parameterization protocol for alarms of hemodynamic variables in multiparametric monitors of vital signs, in the reduction of inconsistent clinical alarms in patients with acute myocardial infarction. Method: Uncontrolled clinical trial with analysis of single-group comparison outcome. The parameterization protocol - ProPIAM - was prepared according to the best available evidence on the subject and submitted to face and content validation by 11 (eleven) judges. The protocol was tested in 32 patients with acute myocardial infarction, admitted to the Coronary Unit. The FC, PA, FR, SpO<sub>2</sub> and SST alarms were measured and classified according to the clinical consistency and respective nursing team conduct for one (1) hour before and after the application of the protocol, in a period of 20 days, with a total of 64 hours of observation. The premises of Resolution 466/2012 were respected. The data were analyzed in statistical program R Commander® version 3.3.2. The Content Validity Index (CVI), the chi-square test and the measures of association and effect according to the Poisson model were used. Results: The protocol obtained final agreement of 0.92 according to the IVC. A total of 460 clinical alarms were recorded from the multiparametric monitors, with 261 alarms inconsistent before the intervention and 47 after ( $p < 0.0001$ ). The measures of association and effect evidenced Relative Risk (RR) of alarms inconsistent with the use of the protocol of 0.32 and efficacy of 68%. Before the intervention, 31.3% and 30.5% of the alarms were respectively ignored and silenced and 7.4% and 11.4% respectively after the intervention ( $p < 0.0001$ ). Discussion: ProPIAM significantly reduced the inconsistent clinical alarms of the patients in the sample, being a protective factor (RR = 0.32) in relation to them. The nursing team ignored and silenced the alarms of the multiparameter monitors with the use of the protocol, while it attributed more assertive behaviors from the point of view of the patient evaluation. Conclusion: Performing the individualized parameterization in patients with acute phase MI included in the study significantly reduced inconsistent clinical alarms of multiparametric vital signs monitors.

Descriptors: Clinical Alarms, Myocardial Infarction, ParametrizationABSTRACT

## RESUMEN

Las alarmas clínicas incoherentes son aquellas que dejan de alertar o proporcionar informaciones clínicas fidedignas, contribuyendo negativamente a la vigilancia del equipo de salud. La parametrización individualizada de alarmas de monitores multiparamétricos consiste en la configuración individual de los valores limítrofes de monitorización. Objetivo: Probar el efecto de un protocolo de parametrización individualizada de alarmas de variables hemodinámicas en monitores multiparamétricos de señales vitales, en la reducción de alarmas clínicas inconsistentes de pacientes con IAM de fase aguda. Método: Ensayo clínico no controlado con análisis de desenlace en grupo único de comparación. El protocolo de parametrización - ProPIAM - fue elaborado de acuerdo con las mejores evidencias disponibles sobre el tema y sometido a validación de cara y contenido por 11 (once) jueces. El protocolo fue probado en 32 pacientes con IAM de fase aguda, internados en Unidad Coronaria. Las alarmas de FC, PA, FR, SpO<sub>2</sub> y SST se midieron y clasificaron en cuanto a la consistencia clínica y la respectiva conducta del equipo de enfermería por 01 (una) hora antes y después de la aplicación del protocolo, en un período de 20 días, total de 64 horas de observación. Se respetaron las premisas de la Resolución n ° 466/2012. Los datos fueron analizados en programa estadístico R Commander® versión 3.3.2. Se utilizó el Índice de Validez de Contenido (IVC), la prueba quijsdrada y las medidas de asociación y efecto según el modelo de Poisson. Resultados: El protocolo obtuvo una concordancia final de 0,92 según el cálculo del IVC. Se registraron un total de 460 alarmas clínicas de los monitores multiparamétricos, siendo 261 alarmas incoherentes antes de la intervención y 47 después ( $p < 0,0001$ ). Las medidas de asociación y efecto evidenciaron Riesgo Relativo (RR) de alarmas incoherentes con el uso del protocolo de 0,32 y eficacia del 68%. Antes de la intervención, el 31,3% y el 30,5% de las alarmas se ignoraron y silenciaron y el 7,4% y el 11,4% respectivamente después de la intervención ( $p < 0,0001$ ). Discusión: ProPIAM redujo significativamente las alarmas clínicas inconsistentes de los pacientes de la muestra, siendo un factor protector (RR = 0,32) en relación a los mismos. El equipo de enfermería ignoró y silenció menos las alarmas de los monitores multiparamétricos con el uso del protocolo, mientras que atribuyó conductas más asertivas desde el punto de vista de la evaluación del paciente. Conclusión: La realización de la parametrización individualizada en los pacientes con IAM de fase aguda incluidos en el estudio, redujo significativamente.

Descriptores: Alarmas clínicas, Infarto de Miocardio, Parametrización

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Exemplo esquemático para aderência de eletrodos em sistemas de monitorização com cinco cabos – Rio de Janeiro, RJ – 2017. ....	61
Figura 2 Fluxograma síntese das etapas de coleta de dados – Rio de Janeiro, 2017/RJ .....	75

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Caracterização dos juízes respondedores do questionário de validação aparente de conteúdo do protocolo de parametrização – Rio de Janeiro, RJ, 2017.....	78
Tabela 2 Índices de Validade de Conteúdo por Passo do protocolo de parametrização – Rio de Janeiro, RJ, 2017.....	80
Tabela 3 Índice de Validade de Conteúdo Total do protocolo de parametrização – Rio de Janeiro, RJ, 2017.....	80
Tabela 4 Caracterização da amostra de pacientes com IAM de fase aguda incluídos no estudo. Rio de Janeiro, RJ, 2017.....	80
Tabela 5 Distribuição de frequência dos alarmes clínicos antes e após a parametrização e suas medidas de associação – Rio de Janeiro, RJ, 2017.....	82
Tabela 6 Distribuição de frequência dos alarmes clínicos antes e após a parametrização considerando o tipo de IAM – Rio de Janeiro, RJ, 2017.....	82
Tabela 7 Distribuição das condutas dos profissionais de enfermagem diante dos alarmes clínicos antes e após a parametrização – Rio de Janeiro, RJ, 2017. ....	83
Tabela 8 Descrição e frequência das condutas dos enfermeiros frente aos alarmes clínicos classificadas como “outra conduta”. – Rio de Janeiro, RJ, 2017. ....	83
Tabela 9 Distribuição da frequência dos alarmes clínicos relacionados à “outra conduta”. – Rio de Janeiro, RJ, 2017. ....	84

## LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 – Distribuição dos alarmes clínicos soados antes e após a intervenção por parâmetro hemodinâmico – Rio de Janeiro, RJ, 2017.....	82
--	----

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1 Distribuição das Artérias .....	45
Quadro 2 Derivações do ECG .....	46
Quadro 3 Níveis de evidência segundo a AACN – Rio de Janeiro, RJ – 2017.....	59

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>17</b>
I. INTRODUÇÃO:.....	17
I.1 Aproximação com o tema:.....	17
I.2 A Contextualização da temática:.....	19
I.3 O problema a ser estudado:.....	22
I.4 O objeto de estudo:.....	23
I.5 Objetivos do estudo:.....	24
I.6 Justificativa e Relevância do Estudo:.....	25
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>27</b>
II. O ESTADO DA ARTE:.....	27
II.1 A questão dos alarmes clínicos na segurança do paciente:.....	27
II.2 A parametrização individualizada dos limites de alarmes como intervenção:.....	36
II.3 A parametrização individualizada dos limites de alarmes no paciente com IAM na fase aguda:.....	43
II.4 As ações de enfermagem no cuidado aos pacientes com IAM:.....	49
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>58</b>
III. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA:.....	58
III.1 Tipo do estudo:.....	58
III.2 Elaboração do protocolo de parametrização individualizada de alarmes de variáveis hemodinâmicas em pacientes com IAM de fase aguda (ProPIAM):.....	58
III.3 Processo de validação de face e conteúdo do ProPIAM:.....	65
III.4 Local do estudo:.....	68
III.5 População do estudo:.....	70
III.6 Aspectos éticos:.....	71
III.7 Coleta dos dados:.....	71
III.8 Análise dos dados:.....	76
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>78</b>
IV. RESULTADOS:.....	78
IV.1 Validação de face e conteúdo do ProPIAM:.....	78
IV.2 Testagem clínica do ProPIAM:.....	80

<b>IV.3 Identificação das condutas dos profissionais de enfermagem:</b> .....	<b>83</b>
<b>CAPÍTULO V.</b> ....	<b>85</b>
V. DISCUSSÃO: .....	85
<b>V.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO:</b> .....	<b>92</b>
VI. CONCLUSÃO: .....	93
VII. REFERÊNCIAS:.....	95
APÊNDICE A.....	105
APÊNDICE B.....	106
APÊNDICE C.....	108
ANEXO A .....	110
ANEXO B.....	117
ANEXO C.....	118



## **CAPÍTULO I.**

### **I. INTRODUÇÃO:**

Esta tese tem como objeto de estudo a parametrização individualizada de variáveis hemodinâmicas em monitores multiparamétricos de sinais vitais, no seguimento de pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio (IAM).

Buscamos propor a estratégia de parametrização individualizada por meio da construção e aplicação de um protocolo direcionado à pacientes na fase aguda de IAM, em uso de monitores multiparamétricos, com o intuito de otimizar a segurança dos seus sistemas de alarmes clínicos.

#### **I.1 Aproximação com o tema:**

A internação em leito com monitor multiparamétrico de sinais vitais é indicada para os casos suspeitos de IAM durante o período de investigação diagnóstica até 12 a 24h após, em unidades coronarianas (UC) ou de terapia intensiva (UTI). Esta internação é mandatória na fase aguda e visa a monitorização eletrocardiográfica, o aperfeiçoamento do diagnóstico clínico, o estudo por métodos de imagem da doença coronariana e o tratamento definitivo (O’GARA et al., 2013; PIEGAS LS et al., 2015).

O tempo de fase aguda do IAM compreende um período máximo que varia de 5 (cinco) a 7 (sete) dias desde o insulto inicial. Nesta fase o paciente apresenta maiores riscos de complicações agudas, devendo estar bem monitorado pela equipe de saúde para a identificação de instabilidades orgânicas e intervenção imediata. As complicações de fase aguda do IAM aumentam significativamente as taxas de morbidade e mortalidade, necessitando ser diagnosticadas e tratadas de forma precoce (THYGESEN et al., 2012).

Pacientes adequadamente monitorizados possuem mais chances de ter suas potenciais complicações identificadas precocemente. Neste contexto a enfermagem possui relevante participação, pois compete ao enfermeiro a monitorização e a vigilância contínua à beira do leito (ALCÂNTARA; MARQUES, 2009).

Segundo a Classificação das Intervenções de Enfermagem (*Nursing Intervention Classification – NIC*), “monitorizar” é mensurar parâmetros, observar por meio de monitores e

gerar dados sobre o estado de saúde de um indivíduo (BULECHECK, 2008). Já a vigilância é, segundo Meyer e Lavin (2005), o processo pelo qual o enfermeiro atribui significados aos dados de monitorização, calcula os riscos relacionados, supõe um diagnóstico preliminar e assume uma postura de pronta-ação. Desta forma, a vigilância é a interpretação dos dados da monitorização e, portanto, a base de informação necessária para a tomada de decisão. Não basta apenas colecionar dados fidedignos de monitorização. É necessário que o enfermeiro estabeleça vigilância junto ao paciente com IAM que o direcione para atitudes proativas no curso da assistência.

O conceito de vigilância atrelado à assistência de enfermagem ao paciente grave surge com a criação das primeiras UTI na metade do século XX, quando o cuidado altamente complexo e o controle clínico estrito apresentavam-se como medidas para manutenção e acompanhamento de funções vitais básicas, com vistas à prevenção de fenômenos clínicos quase sempre letais e de alto custo. A principal ferramenta utilizada desde a década de 50 até os dias de hoje para este tipo de vigilância é a monitorização hemodinâmica, que por meio da incorporação tecnológica passou a ser realizada por monitores eletrônicos multiparamétricos (VIANA e WHITAKER, 2011).

Monitores multiparamétricos são, portanto, tecnologias que buscam ampliar a capacidade natural dos sentidos do profissional de saúde. É um sistema que permite de forma invasiva ou não monitorar continuamente as variáveis fisiológicas e com isso subsidiar tomadas de decisão em saúde, sejam elas diagnósticas ou terapêuticas, contribuindo de maneira significativa para a segurança do paciente crítico (SANTOS, 2013).

Os sistemas de monitorização multiparamétrica não são os mesmos desde as primeiras UTI no mundo. Existem avanços tecnológicos crescentes neste segmento. A cada ano a indústria disponibiliza dispositivos mais robustos, capazes de captar diferentes oscilações de um crescente número de parâmetros, o que exige do profissional conhecimentos e habilidades referentes à operacionalização dessas máquinas e à sua interface com o paciente (BRIDI et al., 2014).

No que tange ao paciente portador de IAM, a monitorização multiparamétrica se faz necessária principalmente para a vigilância contínua do seu estado hemodinâmico na fase aguda. Segundo Smeltzer (2011), o IAM tem como característica peculiar a má perfusão do miocárdio por obstrução de uma ou mais artérias coronárias, levando a isquemia e necrose de células miocárdicas. A disfunção do miocárdio pelo IAM propicia a deterioração hemodinâmica devido à insuficiência contrátil dos ventrículos, à geração de arritmias cardíacas e à possível lesão valvar. Os dados hemodinâmicos devem, portanto, fornecer ao enfermeiro condições mínimas para avaliar o

funcionamento cardiovascular do paciente por meio de parâmetros de Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial (PA), Frequência Respiratória (FR) e Saturação de Oxigênio (SaO<sub>2</sub>), de modo que possam, aliados ao exame físico, suportar o julgamento sobre situações clínicas de instabilidade e definir intervenções terapêuticas.

## **I.2 A Contextualização da temática:**

A motivação em escrever esta tese parte de uma inquietação particular sobre os sistemas de monitorização utilizados junto aos pacientes de IAM, principalmente no quesito de sua utilidade clínica e uso seguro e efetivo dos seus mecanismos de alarmes. Segundo Hu et al (2012), um alarme deve alertar ao profissional que algo está fora do normal e direcioná-lo para uma pronta-ação, portanto é uma tecnologia de essencial importância para a assistência ao paciente grave, necessitando ser valorizada.

De acordo com Honan et al. (2015) de todos os profissionais de saúde, os enfermeiros são os mais diretamente afetados pelos alarmes da UTI. Eles estão constantemente expostos aos sons dos alarmes e além de cumprir com os cuidados críticos de rotina devem ainda atender a todos os alarmes, interpretá-los e agir diante da informação por eles gerada.

Durante nossa vivência nos cenários de unidades de dor torácica (UDT) e UTI cardiológica, onde prestávamos assistência de enfermagem a pacientes admitidos por IAM, observamos que os alarmes de variáveis hemodinâmicas nem sempre sinalizavam condições clínicas reais e por isso, com recorrência, eram ignorados pela equipe. Notávamos que havia um certo descrédito frente a informação emitida pelos alarmes e que frequentemente induzia os profissionais a silenciá-los ou desabilitá-los sem a devida análise de sua fonte primária, gerando assim uma falsa sensação de segurança.

Isto nos preocupava a medida em que condições clínicas relevantes poderiam estar sendo ignoradas pela equipe, retardando diagnósticos precoces de complicações agudas do IAM e podendo expor os pacientes a sérios riscos no decorrer da prestação do cuidado. A fibrilação ventricular (FV), por exemplo, é um risco potencial do paciente com IAM de fase aguda. Caso o paciente apresente uma FV e o alarme soar, porém o profissional não o valorizar, o índice de sobrevida cai de 7 a 10% para cada minuto de demora no atendimento, com evolução para desfecho

neurológico desfavorável após ultrapassar o quinto minuto sem assistência (VANHEUSDEN et al., 2007).

A literatura nos evidencia alguns relatos de importantes eventos adversos associados a uso indevido de alarmes clínicos:

Em 2002 a *Joint Commission International* (JCI), uma instituição sem fins lucrativos responsável pela acreditação de unidades hospitalares no mundo, publicou um alerta reportando 23 mortes ou danos relacionados a pacientes em ventilação mecânica prolongada, em que 65% estavam relacionadas ao não atendimento ou mau uso dos alarmes produzidos pelos seus monitores. (ACCE, 2006)

Entre 2005 a 2008 o *Food and Drug Administration* (FDA) e a *Manufacturer and User Facility Device Experience* (MAUDE) receberam 566 casos de mortes relacionadas a alarmes de sistemas de monitorização em hospitais dos Estados Unidos. Entre março e junho de 2010 houve registro no MAUDE de mais de 73 mortes relacionadas a alarmes, sendo 33 com monitores multiparamétricos. (IBIDEM)

Dos mais de 2200 relatos de incidentes com dispositivos eletromédicos recebidos desde o ano de 2000 pelo *ECRI Institute* (*Emergency Care Research Institute*), instituição também sem fins lucrativos direcionada a pesquisas com boas práticas de cuidado em saúde, 12% incluíram o termo “alarmes” na descrição do problema principal. Dos incidentes relatados, 64% envolveram alarmes de monitores fisiológicos, ventiladores mecânicos e bombas de infusão.

Hu et al. (2012), Sendelbach (2012) e Cvach et al. (2014) consideram como causa dos eventos adversos relacionados aos alarmes o fato de existirem muitos equipamentos eletromédicos na UTI que produzem diferentes alarmes, muitas vezes ao mesmo tempo, causando uma cacofonia de sons que confundem o profissional. Como a cada dia os monitores aprimoram-se em termos de aquisição de funções e leitura de parâmetros, conseqüentemente observa-se uma tendência de aumento do número de alarmes que soam durante a assistência ao paciente grave.

Outra questão importante é o fato dos alarmes dos monitores serem altamente sensíveis e por isso soarem para condições clínicas muitas vezes insignificantes. Assim, qualquer variação fisiológica detectada, seja ela de relevância clínica ou não, por motivos de deterioração orgânica ou por simples mobilidade do paciente, irá acionar o alarme do monitor e contribuir para a geração de alarmes inconsistentes, fato que leva o profissional ao descrédito de sua real importância (SIEBIG et al., 2010 [1])

Cvach (2012) determinou a sensibilidade e a especificidade dos alarmes dos monitores em 97% e 58% respectivamente, ou seja, os alarmes possuem alta sensibilidade, porém são pouco específicos. Neste sentido o autor considera que pequenas variações podem gerar alarmes clinicamente inconsistentes para os profissionais que, em contrapartida, podem ignorá-lo.

Alarmes inconsistentes são, segundo Santos F et al. (2014), aqueles que deixam de alertar ou fornecer informações clínicas fidedignas, contribuindo negativamente para o tempo estímulo-resposta do profissional e comprometendo, conseqüentemente, as ações a serem tomadas pela equipe.

Atzema et al. (2006) examinou 72 pacientes de uma emergência com dor torácica suspeita de isquemia miocárdica. Durante as 371 horas de monitorização, dos 1762 alarmes registrados (4,7 alarmes/hora), 99,4% foram inconsistentes. Siebig et al. (2010 [2]) desenvolveu semelhante levantamento tendo encontrado cerca de 16.953 alarmes em uma UTI adulto nos quais apenas 0,6 a 8% eram significativos. Laewless (1994) apud Sendelbach (2012), demonstrou que havia apenas 1 alarme clinicamente consistente para cada 7,8h de assistência ao paciente grave e que os alarmes inconsistentes ocorreram mais durante o turno diurno que o turno noturno.

Dentre as conseqüências perigosas causadas por alarmes inconsistentes na UTI nos chama atenção um fenômeno atualmente conhecido como “fadiga de alarmes”. Segundo Cvach (2012) a fadiga de alarmes ocorre quando um grande número de alarmes encobre os clinicamente significativos, possibilitando que alarmes de consistência clínica sejam ignorados, silenciados ou desabilitados pela equipe. O elevado número de alarmes acarreta sobrecarga sensorial e dessensibilização da equipe, reduz seu estado de alerta e confiança no sentido de urgência dos alarmes, levando à falta de resposta. Alarmes de consistência clínica, quando subestimados, podem resultar em condição crítica e desfechos clínicos desfavoráveis.

Bridi et al. (2014) acompanhou em 88 pacientes com IAM o tempo estímulo-resposta de profissionais de saúde frente aos alarmes de variáveis hemodinâmicas de uma Unidade Coronariana durante uma observação de 40h. Dos 227 alarmes soados, 145 foram ignorados pela equipe, com uma ocorrência de fadiga de alarmes de 60% (tempo de resposta > 10 minutos). Dos 82 alarmes com resposta adequada, 43 foram atendidos em até 5 minutos, com um tempo mínimo de resposta de 20 segundos e o máximo de 5 minutos, porém 55% dos profissionais tiveram como conduta a pausa do alarme que estava soando, sem investigar outras possíveis causas atreladas ao quadro clínico do paciente ou ao sistema de monitorização.

Segundo Cvach (2012), o excesso de alarmes na UTI é o fator causador principal para o fenômeno em questão. Como 80%-99% dos alarmes são inconsistentes é comum que os profissionais os silenciem ou simplesmente os banalizem. Esta apatia e insensibilidade podem, de acordo com a *American Association of Critical Care Nurses – AACN* (2013), levar a um não atendimento precoce de condições clínicas realmente críticas, trazendo risco para o paciente, aumentando os custos hospitalares e piorando os desfechos assistenciais.

O *ECRI Institute*, publica um “*top ten*” anual de tecnologias mais perigosas em saúde. “O perigo dos alarmes” foi o primeiro das dez citadas nas listagens publicadas de 2011 a 2015, incluindo neste tópico a configuração inapropriada do alarme, a fadiga de alarmes, a modificação dos padrões de alarme sem restauração da configuração inicial e a programação de limites de alarmes imprópria às necessidades do paciente (ECRI, 2011; ECRI 2012; ECRI, 2013; ECRI, 2014; ECRI, 2015). Já em 2016, os alarmes ocuparam o segundo lugar do “*top ten*” desta vez com a denominação de “alarmes perdidos”, referindo-se à possíveis falhas no reconhecimento e na resposta à alarmes clínicos de monitores fisiológicos (ECRI, 2016). Em 2017 não houve menção aos alarmes na listagem, denotando uma queda do número de eventos adversos relacionados aos alarmes em alguns países, porém talvez este ainda seja um problema a nível de Brasil (ECRI, 2017).

Segundo a AACN (2013), distinguir mais de 6 (seis) diferentes tipos de alarmes é uma tarefa difícil para o ser humano, e hoje na UTI a quantidade de dispositivos eletrônicos gera mais de 40 (quarenta) tipos distintos de alarmes, estando a fadiga de alarmes associada a casos de morte e/ou dano grave ao paciente crítico.

Constata-se desta forma que o elevado número de alarmes clínicos inconsistentes durante a monitorização de pacientes críticos, sobretudo os portadores de IAM na fase aguda, podem expor os profissionais à fadiga de alarmes, contribuir para o aumento de eventos adversos e dificultar o diagnóstico de condições que demandem uma tomada de decisão imediata, comprometendo sobremaneira a qualidade da vigilância da equipe de enfermagem.

### **I.3 O problema a ser estudado:**

A existência de alarmes clínicos inconsistentes de variáveis hemodinâmicas emitidos por monitores multiparamétricos de sinais vitais, no seguimento e vigilância de pacientes com IAM de fase aguda.

#### **I.4 O objeto de estudo:**

Em 2011, um encontro conveniado pela *Association for Advanced of Medical Instrumentation* (AAMI), o *Summit 2011*, reuniu a TJC, o FDA, o *ECRI Institute* e o *American College of Clinical Engineering* (ACCE) para discutir possíveis formas de redução dos eventos de fadiga de alarmes e convidar os provedores de cuidados em saúde para abraçar uma missão de promover segurança nos alarmes clínicos. Tal encontro vislumbrou que em 2017 nenhum paciente sofreria dano por evento adverso relacionado a alarmes. Após várias colocações, sob uma perspectiva multidisciplinar, concluiu-se que é necessária a promoção de formas de gerenciamento de alarmes na unidade por meio do desenvolvimento de *guidelines* ou protocolos internos que busquem parametrizar os limites de alarmes por paciente, ou seja, customizar os alarmes com base nas necessidades de cada paciente (TANNER, 2013). Tal estratégia é também corroborada por Silva, et al (2013) numa revisão integrativa sobre fadiga de alarmes como possível recurso para reduzir alarmes inconsistentes na UTI.

Nos parece interessante parametrizar individualmente os limites de alarmes de variáveis hemodinâmicas nos pacientes com IAM de fase aguda. Tal recurso pode ser uma forma de tornar os alarmes dos monitores mais consistentes, chamando atenção para condições clínicas relevantes que demandem atendimentos com real impacto para o prognóstico do paciente.

A JCI desde 2013 reconhece o gerenciamento dos sistemas de alarmes dos dispositivos de monitorização como meta de segurança do paciente, incluindo atividades que envolvem tanto o treinamento da equipe em relação aos monitores, quanto a parametrização individualizada dos limites de alarmes. (TJC, 2013)

No entanto, a despeito dos apontamentos da literatura, nota-se ainda uma importante lacuna em relação a existência de estudos clínicos que demonstrem resultados de aplicações práticas de ferramentas de parametrização individualizada de limites de alarmes. Em muitas obras ela é apenas sugerida como intervenção, sendo raro encontrar relatos consolidados de seu real impacto sobre a consistência dos alarmes de um determinado grupo de pacientes.

Isto nos traz a ideia de que parametrizar individualmente os limites de alarmes de um paciente, ou seja, definir os limites mínimos e máximos dos alarmes para cada parâmetro fisiológico mensurado por meio de construção e aplicação de um protocolo de parametrização,

pode ser uma intervenção estratégica que venha diminuir a frequência de alarmes clinicamente inconsistentes em pacientes com IAM na fase aguda.

Portanto, diante das argumentações estabelecidas, a afirmação desta tese busca defender a seguinte hipótese de pesquisa: A aplicação de um protocolo de parametrização individualizada de alarmes de variáveis hemodinâmicas é uma estratégia que reduz a inconsistência clínica de alarmes de monitores multiparamétricos de sinais vitais no seguimento e vigilância de pacientes na fase aguda do IAM.

Logo, apresenta-se como objeto deste estudo a parametrização individualizada de alarmes de variáveis hemodinâmicas como estratégia para redução de alarmes clinicamente inconsistentes no seguimento e vigilância de pacientes portadores de IAM na fase aguda.

### **I.5 Objetivos do estudo:**

#### **GERAL:**

Testar o efeito de um protocolo de parametrização individualizada de alarmes de variáveis hemodinâmicas em monitores multiparamétricos de sinais vitais na redução de alarmes clinicamente inconsistentes de pacientes com IAM de fase aguda.

#### **ESPECÍFICOS:**

1. Elaborar um protocolo de parametrização individualizada de alarmes de variáveis hemodinâmicas em pacientes com IAM de fase aguda;
2. Realizar a validação de face e conteúdo do protocolo de parametrização por especialistas;
3. Quantificar os alarmes clínicos de variáveis hemodinâmicas consistentes e inconsistentes antes e após a aplicação do protocolo de parametrização;
4. Comparar o número de alarmes clínicos consistentes e inconsistentes antes e após a aplicação do protocolo de parametrização;
5. Identificar as condutas dos profissionais de enfermagem frente aos alarmes clínicos antes e após a aplicação do protocolo de parametrização;



## **I.6 Justificativa e Relevância do Estudo:**

Vários são os aspectos que tornam justa a realização deste estudo. A começar pela possibilidade de testagem de um protocolo de parametrização individualizada de alarmes clínicos enquanto estratégia já recomendada pela JCI. Por ser uma recomendação baseada em opinião de especialistas, esta é uma oportunidade de aplicá-la clinicamente, por meio de um protocolo e analisar dados palpáveis sobre o seu impacto na consistência clínica de alarmes de monitores multiparamétricos.

Em revisões integrativas sobre fadiga de alarmes, constata-se que muitos estudos têm investido na busca de clarezas conceituais e na observação de como o fenômeno acontece na prática. Poucas obras, portanto, têm explorado a eficácia das estratégias já recomendadas para a minimização dos alarmes inconsistentes conforme propõe a presente tese.

Considerar o impacto da parametrização de alarmes de variáveis hemodinâmicas no número de alarmes inconsistentes gerados por monitores multiparamétricos de pacientes com IAM, é um ponto importante de investigação, porque chama a atenção da comunidade científica para um olhar sobre a influência desta estratégia na qualidade de vigilância clínica a um grupo de pacientes com graves vulnerabilidades.

Além disso, testar um protocolo de parametrização individualizada para a redução dos alarmes inconsistentes, contribui para o fortalecimento desta recomendação e para o aperfeiçoamento do conhecimento sobre segurança na monitorização do paciente com IAM de fase aguda enquanto área de interesse científico.

Não obstante a pesquisa, os resultados deste estudo também podem contribuir para a assistência no que tange principalmente à parametrização individualizada de alarmes como uma possível intervenção de enfermagem, trazendo ao grupo de enfermeiros clínicos a importância desta medida na redução de eventos adversos relacionados aos cuidados de saúde.

A maioria dos nosocômios brasileiros apresentam muitos problemas de ordem estrutural e funcional. E isso muitas vezes contribui para a desatenção dos enfermeiros em relação ao manejo dos alarmes dos monitores. É constantemente comum a total inobservância aos ajustes dos mesmos, principalmente quando se deve considerar a clínica do paciente. Porém, uma vez comprovada a eficácia do protocolo do estudo em teste, este pode ser usado como referência na capacitação de enfermeiros que cuidam de pacientes com IAM de fase aguda em emergências, UC ou UTI,

servindo-os de ferramenta segura para realização de uma monitorização que gere alarmes com maior consistência clínica e com maior chance de ampliar suas capacidades de vigilância.

Os pacientes com IAM, sobretudo na fase aguda de evolução, também devem se beneficiar do protocolo em teste, pois poderão apresentar maiores chances de terem suas intercorrências clínicas diagnosticadas e tratadas precocemente, já que os monitores soarão para alarmes mais consistentes e capazes de gerar atitudes mais assertivas do ponto de vista da decisão terapêutica.

Resultados favoráveis da aplicação deste protocolo podem abrir um caminho no campo do conhecimento, principalmente na área de enfermagem em terapia intensiva, contribuindo para novas gerações de enfermeiros e de outros profissionais de saúde com competência na habilidade de parametrização. As universidades podem aderir ao ensino desta temática incluindo a parametrização nos seus programas disciplinares e propor atividades de ensino prático em laboratórios, por meio de simulações realísticas ou no próprio hospital universitário, com demonstrações a beira do leito.

Programas de extensão universitária podem também ser criados com os resultados desta pesquisa, visando o treinamento e a difusão dos passos do protocolo de parametrização em instituições de saúde com pouco conhecimento e capacitação sobre esta temática.

Estudantes de graduação e pós-graduação podem aplicar os passos do protocolo do estudo no desenvolvimento de ensinamentos clínicos que envolvam pacientes com IAM e até mesmo utilizar as bases de construção deste protocolo para a elaboração de outros protocolos de parametrização, em cenários diferentes e em pacientes com outros problemas clínicos, com intuito de observar desfechos semelhantes.

Este estudo também contribui para a Prática de Enfermagem Baseada em Evidência (PEBE), pois seus resultados podem gerar evidências úteis na tomada de decisão do enfermeiro durante a prestação de cuidados a pacientes com IAM de fase aguda em diferentes contextos assistenciais.

Por fim, o estudo contribui para o fortalecimento do Laboratório de Avaliação Econômica e Tecnológica em Saúde (LAETS) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) por avaliar o protocolo de parametrização, entendendo-o como uma tecnologia leve de saúde, colaborar para a minimização dos eventos adversos relacionados a alarmes clínicos em pacientes com IAM de fase aguda e conjecturar o tema com a assistência de enfermagem.

## CAPÍTULO II.

### II. O ESTADO DA ARTE:

A construção do estado da arte se deu nos moldes de uma revisão narrativa de literatura, com obras que forneceram subsídios para a construção ordenada deste capítulo em quatro sessões secundárias: A questão dos alarmes clínicos na segurança do paciente; a parametrização individualizada dos limites de alarmes como intervenção; a parametrização individualizada dos limites de alarmes no paciente com IAM na fase aguda; e as ações de enfermagem no cuidado aos pacientes com IAM. Com exceção dos últimos dois itens, a construção textual foi realizada após leitura das obras extraídas das bases de dados PubMed Central e *Scientific Electronic Library Online* - SCIELO, após consulta utilizando os descritores [*clinical alarms*], [*management*] e [*safety*] com fator booleano AND, sem limite temporal e em inglês, nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2016. Os artigos em texto completo ou com resumo expandido foram priorizados para extração. Após leitura minuciosa e interpretação da ideia central, os parágrafos foram desenvolvidos com o objetivo de facilitar o aprofundamento do tema. Livros, dissertações e teses com objetos aproximados com esta tese foram também lidos e considerados para contribuição de alguns parágrafos.

Já os últimos dois itens foram construídos tendo por base principalmente livros têxteis de publicações atualizadas, diretrizes de sociedades e também alguns artigos, que discutissem a questão da monitorização, parametrização e assistência de enfermagem aos pacientes com IAM de fase aguda.

#### II.1 A questão dos alarmes clínicos na segurança do paciente:

A segurança do paciente é um tema que ganhou evidência nos últimos anos a partir da divulgação do relatório do *Institute of Medicine* (IOM) dos Estados Unidos da América (EUA) denominado *To Err is Human* (KHON LT. et al., 2000). Esta publicação analisou retrospectivamente eventos adversos em prontuários de hospitais de Nova York, Utah e Colorado e os atribuiu como causa de cerca de 100 mil mortes por ano somente no EUA (BRENNAN TA. et al., 1991; GAWANDE AA. et al., 1992). Nesta pesquisa o termo “evento adverso” foi definido

como “dano causado pelo cuidado à saúde e não pela doença de base, que prolongou o tempo de permanência do paciente ou resultou em uma incapacidade presente no momento da alta” (KHON LT. et al., 2000).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2004, demonstrando preocupação com a situação, criou a *World Alliance for Patient Safety*. Os objetivos desse programa, (que passou a chamar-se *Patient Safety Program*) eram, entre outros, organizar os conceitos e as definições sobre segurança do paciente e propor medidas para reduzir os riscos e mitigar os eventos adversos (EAs).

Desta forma, a OMS define como *segurança do paciente* a redução à um mínimo aceitável do risco de dano desnecessário associado ao cuidado em saúde; *dano* como o comprometimento da estrutura física ou funcional do corpo e/ou qualquer efeito dele oriundo, incluindo-se doenças, lesão, sofrimento, morte, incapacidade ou disfunção, podendo assim, ser físico, social ou psicológico; *risco* como a probabilidade de um incidente ocorrer e *incidente* como evento ou circunstância que poderia ter resultado, ou resultou, em dano desnecessário ao paciente. (BRASIL, 2013 [2])

Seguindo esta perspectiva mundial, no Brasil, o Ministério da Saúde instituiu o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), por meio da Portaria MS/GM nº 529, de 1º de abril de 2013, com o objetivo geral de contribuir para a qualificação do cuidado em saúde, em todos os estabelecimentos de saúde do território nacional, quer públicos, quer privados, de acordo com prioridade dada à segurança do paciente em estabelecimentos de saúde na agenda política dos estados-membros da OMS e na resolução aprovada durante a 57ª Assembleia Mundial da Saúde. (BRASIL, 2013 [1])

Quanto às ações para reduzir os riscos e mitigar os EAs, a OMS priorizou duas, que foram denominadas de desafios globais: reduzir a infecção associada ao cuidado em saúde, por meio da campanha de higienização das mãos, e promover uma cirurgia mais segura, pela adoção de uma lista de verificação antes, durante e após o ato cirúrgico. Outras soluções têm sido estimuladas pela OMS, tais como: evitar erros com medicamentos que tenham nomes e embalagens semelhantes; evitar troca de pacientes, ao prestar qualquer cuidado – administrar medicamento, colher amostra para exame, infundir bolsa de sangue e etc.; garantir uma correta comunicação durante a transmissão do caso; retirar as soluções eletrolíticas concentradas das áreas de internação dos pacientes e controlar a sua utilização; criar mecanismos de controle de soluções eletrolíticas concentradas; garantir a medicação correta em transições dos cuidados (conciliação

medicamentosa); evitar a má conexão de tubos, cateteres e seringas; e usar seringas descartáveis. (BRASIL, 2013 [2])

A JCI, instituição já citada neste trabalho, em parceria com a OMS, estabeleceu com base nas prioridades acima, seis metas internacionais de segurança do paciente que são hoje adotadas por instituições de todo o mundo como forma de oferecer um atendimento mais seguro. Além disso, estas metas são focos de auditorias dos consórcios aplicados às instituições de saúde para fins de acreditação do serviço. São elas: identificação correta do paciente, comunicação efetiva, uso seguro de medicamentos, cirurgia segura, prevenção do risco de infecção e prevenção do risco de queda.

Mais recentemente, a JCI, provocada pelos dados de eventos adversos relacionados a problemas com alarmes de equipamentos eletromédicos provenientes do ECRI *Institute* e do FDA – MAUDE, lançou como nova meta internacional de segurança a de “*Reduzir danos associados com sistemas de alarmes clínicos*”. Para uma adaptação das instituições de saúde a JCI agendou o cumprimento desta meta em duas fases: na fase I (iniciada em janeiro de 2014) os hospitais foram obrigados a colocar os alarmes como prioridade de organização, eleger os alarmes mais importantes e estruturar ferramentas para gerenciá-los de acordo com suas realidades locais; na fase II (iniciada em janeiro de 2016) a JCI espera que os hospitais estejam prontos para desenvolver e implementar políticas e procedimentos específicos relacionados aos alarmes, além de prover treinamentos permanentes na instituição sobre gerenciamento de alarmes clínicos. (JCI, 2013)

No Brasil, o uso seguro dos equipamentos eletromédicos na assistência à saúde já é uma preocupação desde 2009, quando a portaria MS/GM n.1660 de 22 de julho, instituiu o Sistema de Notificação e Investigação em Vigilância Sanitária (VIGIPÓS), no âmbito da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). O VIGIPÓS foi instituído devido a necessidade de promover e identificar precocemente problemas relacionados com os serviços e produtos médicos sob vigilância sanitária, que segundo a própria ANVISA (2010), inclui os equipamentos utilizados “direta ou indiretamente para diagnóstico, terapia, reabilitação, ou monitorização de seres humanos e, ainda, os com finalidade de embelezamento e estética”. Além disso, o uso seguro dos equipamentos em saúde também está citado como um tópico que compete ao Comitê de Implementação do PNSP.

No tocante ao uso seguro dos equipamentos eletromédicos, principalmente dos monitores multiparamétricos de sinais vitais, muitas publicações têm dado importância aos seus sistemas de alarmes. Já se sabe que os alarmes são recursos introduzidos pela indústria com o objetivo de

promover segurança ao paciente. É por meio dos alarmes que os profissionais de saúde detectam desvios do padrão de normalidade clínica e tomam decisões imediatas. (MONDOR et al, 2003). Porém, segundo o “*Top 10 Health Technology Hazards for 2015*” publicado pelo *ECRI Institute*, uma organização sem fins lucrativos que avalia o uso de tecnologias em saúde, os alarmes, principalmente os gerados por monitores fisiológicos, estão no topo das dez tecnologias mais perigosas em saúde no ranking dos últimos quatro anos consecutivos.

Segundo o *ECRI Institute*, a questão principal que envolve o perigo dos alarmes clínicos permanece ainda ligada a insensibilidade dos profissionais aos sistemas de alarmes, fenômeno este denominado como “fadiga de alarmes” e já anteriormente definido neste estudo. Mas cabe aqui considerar os aspectos que estão envolvidos nesta questão. Por que os profissionais de saúde se tornam insensíveis a um recurso tecnológico que deveria ajudá-los na vigilância do paciente?

Em 2011, o AAMI (Association for the Advancement of Medical Instrumentation), o FDA (Food and Drug Administration), a Joint Commission (JCI), o *ECRI Institute* e o ACCE (American College of Clinical Engineering) promoveram o SUMMIT 2011, evento que reuniu experts de diversas instituições de saúde para compartilhar experiências na temática em questão e encontrar metas de controle tangíveis à segurança do paciente.

A má qualidade da informação prestada pelos equipamentos em saúde é apontada no SUMMIT 2011 como a principal causa de fadiga de alarmes nos profissionais que cuidam de pacientes conectados à aparelhos eletromédicos. Em muitas ocasiões os alarmes são falsos e soam para parâmetros que não revelam a real condição do paciente ou que revelam condições que não são anormais, causando na equipe um descrédito na relevância dos alarmes emitidos.

Sendelbach e Funk (2013), em documento da AACN sobre fadiga de alarmes e segurança do paciente, apontam estudos em cenários hospitalares que encontraram taxas de 72 a 99,4% de alarmes inconsistentes em diversas unidades de terapia intensiva, considerando um perigo para a qualidade da vigilância destes pacientes, que são críticos e, portanto, com alto risco de instabilidade.

Segundo os colaboradores do SUMMIT 2011 algumas causas relacionadas a insuficiente relevância clínica dos alarmes e a pronta resposta dos profissionais de saúde estão concentradas na existência atual nos serviços de saúde de um número grande de dispositivos possuidores de sistemas de alarmes, na ausência de uma prática rotineira de configuração individualizada dos limites de alarmes por paciente, na hipersensibilidade dos sistemas de alarmes clínicos resultando

em alarmes muitas vezes inconsistentes e na falta de treinamento dos profissionais de saúde para manipular os monitores multiparamétricos. Procurou-se elaborar uma análise pormenorizada dos fatores acima elencados para uma melhor compreensão do cenário em pauta.

Kerr e Hayes (1983) foram pioneiros no estudo das capacidades cognitivas para reconhecimento de alarmes clínicos por profissionais de saúde. Estes autores identificaram que mais de seis alarmes por paciente pode gerar confusão ao profissional com alto risco de ignorá-los. Cropp et al. (1994) num estudo envolvendo enfermeiros, médicos e terapeutas respiratórios de uma unidade intensiva concluíram que de 33 diferentes sons, estes profissionais indicaram corretamente apenas 50% dos alarmes críticos e 40% dos não-críticos. Mais recentemente Mondor et al. (2003) elaborou estudo que demonstrou que prestadores experientes de cuidados também não conseguiram identificar sequer a metade dos alarmes reproduzidos em uma UTI.

Analisando a situação atual, na qual se observa aumento vertiginoso de tecnologias em saúde que emitem no mínimo um alarme para cada parâmetro de monitorização e somando este fato às evidências da literatura, considera-se difícil que um paciente em ambiente de terapia intensiva tenha menos de seis diferentes sons de alarmes, tornando possível assim o surgimento da fadiga de alarmes. Precisa-se então, como diz Mendes et al. (2002), assumir a incorporação tecnológica em saúde de forma consciente e aplicá-la com racionalidade, de forma que seja verdadeiramente útil para o profissional e segura para o paciente. “A tecnologia deve ser construída na perspectiva do cuidado em saúde e não o contrário, por isso deve-se respeitar os fatores humanos envolvidos” conforme Logan. M, presidente da AAMI em SUMMIT (2011).

Segundo Franco e Merhy (2012), o trabalho em saúde não pode ser expresso em equipamentos e em saberes tecnológicos estruturados, pois as ações estratégicas de cuidado em saúde configuram-se em processos de intervenção, operando através das relações, dos encontros e das subjetividades. Estes fatores humanos devem ser respeitados para garantir o bom uso de qualquer tecnologia em saúde, seja ela leve, leve-dura ou dura<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> As tecnologias envolvidas no trabalho em saúde, podem ser classificadas como: leves, que são as tecnologias de relações do tipo produção de vínculo, autonomização, acolhimento, gestão como uma forma de governar processos de trabalho; leve-duras, como no caso dos saberes bem estruturados que operam no trabalho em saúde, como a clínica médica, a psicanalítica, a epidemiológica, o taylorismo e duras, como no caso de equipamentos tecnológicos do tipo máquinas, normas, estruturas organizacionais. Essas três categorias tecnológicas estão estreitamente inter-relacionadas de modo que o trabalho vivo em ato, ou seja, aquele produzido pelo profissional a partir do seu conhecimento, além de produzir tecnologias leves pode se desdobrar em tecnologias duras e/ou leve-duras. (Franco & Merhy, 2012).

Koerich, et al. (2006) nos aponta que as expressões tecnológicas em saúde devem estar intencionalmente voltadas para a prestação de um serviço e que deve haver um encontro entre o profissional e o usuário de forma a satisfazer necessidades pontuais de saúde que contribuem para sua recuperação.

Pensando então em uma forma de melhorar a relação do profissional com os equipamentos eletromédicos e assim reduzir o risco associado aos falsos alarmes e suas consequências, muitos documentos têm apresentado como estratégia de resolução o gerenciamento dos alarmes clínicos, suscitando-o como ferramenta para aumentar a relevância dos alarmes. O próprio *ECRI Institute* ressalta no *Top Ten 2015* que os esforços para minimizar a fadiga de alarmes devem estar concentrados no gerenciamento dos sistemas de alarmes, principalmente no tocante à configuração adequada dos mesmos e a construção de políticas institucionais para o seu uso.

Pergher e Silva (2013), em uma revisão integrativa sobre fadiga de alarmes, destacaram seis importantes estudos que afirmaram que o ajuste de limites de alarmes para cada paciente, dentro de uma faixa segura de variação, de forma que soe apenas quando ultrapassada, usualmente geram intervenções úteis ao paciente e pode reduzir alarmes clínicos inconsistentes.

O gerenciamento dos alarmes clínicos foi indicado como medida interventora para a redução da fadiga de alarmes em diversos pontos do SUMMIT 2011, ressaltando que é uma responsabilidade da instituição de saúde e que deve considerar as necessidades do paciente, do profissional, do ambiente de cuidado e da cultura organizacional. Os colaboradores concordam que ainda não há uma “fórmula mágica”. O cenário necessita nitidamente de novas pesquisas sobre fadiga de alarme voltadas para o ajuste individualizado dos parâmetros de monitorização pelo profissional de saúde em condições clínicas específicas (SANTOS F. et al., 2014).

Todo esse movimento que envolve maior participação do profissional na configuração dos alarmes, possui também relação com o fato das tecnologias emitirem alarmes com alta sensibilidade e baixa especificidade (SIEBIG et al., 2010 [1]). Quanto mais sensível é o equipamento em relação às variações do paciente, maiores serão as chances de emissão de alarmes não relevantes (LAWRENCE. et al., 2009).

Em 2005 o ACCE Health Technology Foundation (AHTF) lançou uma espécie de “força tarefa” para promover a segurança do paciente com foco nos alarmes e desenvolveu uma pesquisa em parceria com a AACN para compreender melhor a questão no nível hospitalar. Com esta pesquisa o ACCE detectou que a hipersensibilidade dos alarmes clínicos é algo que contribui



demasiadamente para a geração de falsos alarmes. Identificou também que o maior desafio para a indústria é concentrar esforços em melhorar a especificidade dos alarmes existentes e não na produção de mais alarmes. (ACCE, 2006)

Neste sentido o ACCE em parceria com o *International Electronical Comission* (IEC) têm desenvolvido pesquisas direcionadas para a confecção de padrões de alarmes classificados por prioridade (alta, média e baixa prioridade), com mudanças na emissão sonora e luminosa, com informações mais claras no *display* que facilite a interpretação do usuário e com interfaces com outros pontos do sistema de informação do hospital. (SENDELBACH, 2012)

O investimento em tecnologia tem sido o maior foco da indústria. O oxímetro de pulso, por exemplo, tem sido identificado como um dos parâmetros que emitem a maioria dos alarmes falsos porque é o mais susceptível às interferências do meio como excesso de luz, má fixação no paciente e baixa capacidade de leitura quando há baixa perfusão. Hoje a indústria tem lançado no mercado novas gerações de oxímetros de pulso com probes descartáveis, de maior acomodação na extremidade do paciente, adesivados e mais resistentes à interferência luminosa. (ECRI, 2007)

Os fabricantes têm também tentado produzir sistemas de alarmes inteligentes, com capacidades de comunicação com outros equipamentos como *paggers* e celulares multifuncionais por transmissão via *bluetooth*, podendo manifestar-se por vibração e serem configurado pelos próprios operadores destes aparelhos móveis. Além disso, alguns sistemas atuais já possuem algoritmos que devem ser seguidos antes da emissão sonora propriamente dita. Um exemplo desta inteligência é quando um alarme de assistolia precisa ser validado comparando-o com a curva de pressão arterial antes de seu acionamento. Caso a curva de pressão arterial evidencie onda de fluxo mínimo, o alarme de assistolia é desativado e outros alarmes de baixa prioridade soam, mostrando ao operador as possíveis causas de assistolia não validada. (BOROWSKI M et al., 2011)

Segundo Blum JM no SUMMIT 2011, o problema da hipersensibilidade dos alarmes não encontra causa no número excessivo destes recursos e sim na falta de integração das informações dos monitores com dados do paciente que estejam em outros dispositivos como o prontuário eletrônico, a bomba de infusão e o ventilador mecânico que pudessem validar o achado inicial. Neste quesito a indústria ainda não divulgou protótipos que pudessem ser aqui descritos, mas aponta como pode estar este cenário no futuro. Quanto mais integrados estiverem os dados, menos análises isoladas serão feitas em relação ao paciente e mais específicos estarão os alarmes.

Implantar equipamentos com sistemas avançados de alarmes clínicos exige um gerenciamento de alto nível por parte dos profissionais de saúde. E para este alcance é imprescindível que estes profissionais adquiram competências específicas de manipulação tecnológica dura. No SUMMIT 2011 o treinamento dos usuários dos sistemas de monitorização clínica dentro de uma perspectiva multidisciplinar foi colocado como estratégia fundamental para redução de eventos relacionados à falsos alarmes.

A educação é essencial para o adequado entendimento dos sistemas de monitorização e tem sido identificada como forma de promover a segurança do paciente no contexto dos alarmes clínicos (ACCE, 2006). Infelizmente, alguns manuais são extremamente cansativos para o usuário e algumas vezes com linguagem pouco alcançável, não o provendo de guias rápidos voltados para a resolução de problemas relacionados com a prática clínica e com o paciente crítico (BOROWSKI M et al., 2011).

Os sistemas de monitorização não são tecnologias de acesso intuitivo, sendo difícil para os usuários conhecerem rapidamente as suas potencialidades e usá-las de fato, dando margem para graus de subutilização do dispositivo. Toda esta complexidade exige que enfermeiros novatos e experts devem sempre passar por programas de capacitação, pois as tecnologias dos sistemas de alarmes estão constantemente mudando e qualquer dificuldade em sua configuração pode trazer riscos ao paciente. (SENDELBECH , 2012)

Schultz e Simoncini relataram no SUMMIT 2011 um estudo conduzido no Boston Medical Center que demonstrou uma necessidade relatada por 73% dos enfermeiros de UTI de mais treinamentos sobre configuração de alarmes dos monitores. Destes, aproximadamente 91% declararam que se fossem um paciente, não se sentiriam em um ambiente seguro e confortável de cuidado.

Segundo a JCI (2013), a instituição deve prover treinamento continuado a todos os membros do time sobre as políticas locais de alarmes, principalmente quando houver aquisições de novos equipamentos ou atualizações de softwares. As informações precisam ser claras e objetivas, devendo apresentar todas as funcionalidades do equipamento. Medidas educativas referentes aos sistemas de alarmes geram mudanças de atitude na equipe com impacto positivo sobre a segurança do paciente.

O AAMI publicou no *Alarm Management Compendium* em 2015 oito elementos críticos conduzidos por enfermeiros do UPMC Presbyterian Hospital em Pittsburgh na Pensilvânia (EUA)

que ao final de um programa de treinamento em gerenciamento de alarmes clínicos eram capazes de demonstrar as seguintes competências:

- 1.A admissão de um paciente no monitor cardíaco;
- 2.A alta de um paciente em uso de monitor cardíaco;
- 3.A revisão por paciente dos limites de alarmes para cada parâmetro;
- 4.A parametrização dos limites de alarmes e o registro dos mesmos em prontuário;
- 5.A colocação apropriada dos eletrodos no paciente e das derivações no monitor;
- 6.A correta instalação e habilitação do uso de papel para impressão de ECG no monitor;
- 7.Colocação do paciente apropriadamente em modo standby sem necessariamente suspender os limites de alarmes antes instalados;
- 8.Acionamento da função de leitura do marcapasso quando o paciente for portador do mesmo para que considere esta informação em seus logaritmos internos de disparo de alarme.

As instituições também devem ser encorajadas a desenvolver protocolos de manejo clínico de alarmes que reflitam apropriadamente as necessidades do paciente para que possam ser ferramentas que guiem as ações no gerenciamento de alarmes. Importante ainda identificar na equipe quem é o profissional responsável pela resposta imediata aos alarmes da unidade e implementar um sistema para assegurar que o mesmo esteja apropriadamente alerta em situações de instabilidade ou auditar se teve sua atenção dessensibilizada. (TANNER T, 2013)

Como se pode observar, a questão dos alarmes dos equipamentos nas instituições de saúde é algo de grande impacto para a segurança do paciente, pois frequentemente podem ser acionados para demonstrar condição irrelevante de instabilidade clínica e por isso gerar dessensibilização por parte dos profissionais de saúde. A recomendação para tornar os alarmes mais confiáveis e reduzir os eventos adversos a eles relacionados, é implementar uma política de gerenciamento de alarmes que direcione o seu uso de maneira mais racional. Estas medidas devem integrar mudanças estruturais no sistema de alarmes dos equipamentos, possibilitar treinamentos continuados da equipe e construir protocolos que possam guiar a configuração dos limites de alarmes para cada paciente observando aspectos organizacionais e culturais do ambiente de trabalho.

## **II.2 A parametrização individualizada dos limites de alarmes como intervenção:**

Não existe em dicionário da língua portuguesa ou em literatura científica tradicional o significado da palavra “parametrização”. Este é um termo usualmente aplicado por estudiosos da área de monitorização multiparamétrica, quando se referem à customização de parâmetros ou de variáveis para a especificação de um modelo de resposta. O estudo de FARIAS (2015) buscou realizar a parametrização de alarmes de monitores multiparamétricos em UTI traumato-ortopédica entendendo o termo “parametrização” como “configurações e ajustes individuais dos valores limítrofes de variáveis fisiológicas monitoradas”.

Em nosso estudo, aplica-se o verbo “parametrizar” e o substantivo “parametrização” aos limites de alarmes de um equipamento eletromédico, entendendo esta ação como parte de um conjunto de medidas contidas numa estratégia maior que é o gerenciamento dos alarmes clínicos. Como no Brasil é ainda uma técnica pouco divulgada e aplicada, não é possível encontrar definições padronizadas sobre a mesma, pois todas elas são frutos de traduções de publicações norte-americanas, onde também é ainda uma técnica incipiente e em processo de construção.

O SUMMIT 2011, publicado pelo AAMI e parceiros, destaca a parametrização como intervenção em diversos trechos de sua leitura. Inicialmente o documento define esta técnica como a customização individual dos limites de alarmes em torno dos parâmetros de base do paciente, atentando para as suas tendências de variação e não apenas para as alterações isoladas dos seus valores. ZÈGRE-HEMSEY (2011) ressaltou que a ausência de uma cultura de configuração dos limites de alarmes no âmbito coletivo ou individual é um fator contribuinte para a fadiga de alarmes, pois não respeita as características fisiológicas específicas do indivíduo ou grupo que se deseja monitorizar. Talley (2011), ao acompanhar a baixa relevância clínica de 2.225 alarmes de uma unidade intensiva pediátrica, concluiu que se faz necessário promover uma conscientização entre os enfermeiros em relação aos ajustes dos limites dos alarmes dos monitores cardíacos. Gee e Moorman (2011), pontuou que parametrizar individualmente não significa apenas adequar a monitorização às necessidades do paciente, deve também considerar o fluxo local de trabalho para responder aos alarmes, a comunicação das tendências e ajustes nas trocas de plantão e a interação destas informações com as equipes de resposta rápida.

O Hospital Johns Hopkins implantou a partir de 2006 uma série de iniciativas para promover segurança no uso dos equipamentos com sistemas de alarmes. Primeiro, uma força tarefa

foi criada para estabelecer as políticas de instalação e desinstalação de monitores fisiológicos em pacientes da instituição. Posteriormente, uma comissão de médicos e enfermeiros foi implementada com a responsabilidade de revisar limites de alarmes aplicáveis a pacientes de todo o hospital, criar protocolos de monitorização guiados por condições do paciente e auditar o cumprimento das políticas de uso dos monitores. Desde então estas medidas trouxeram redução do número de alarmes inconsistentes e da fadiga de alarme nas UTI. (SUMMIT, 2011)

Cvach (2014) explica que os monitores fisiológicos atuais já trabalham com o princípio da parametrização. Cada alarme (frequência cardíaca, saturação de oxigênio, pressão arterial e etc) possui um limite separado de variação que pode ser modificado pelo profissional de saúde de acordo com o perfil clínico do paciente que está sendo assistido, favorecendo assim o ajuste de alvos que tornam os alarmes mais consistentes e fidedignos. É possível destacar dois estudos que obtiveram sucesso com esta estratégia apenas com a parametrização mais refinada dos alarmes de SpO2. O primeiro foi um relato do próprio Hospital Johns Hopkins publicado em 2012 na AAMI, que em uma UTI adulto os alarmes de SpO2 caíram em 63% com a simples mudança de 90 para 88% do seu limite inferior; e o segundo foi o estudo de Graham e Cvach (2010), que introduziu um atraso de 19 segundos no alarme de SpO2 e obteve redução de 67% dos alarmes por mal posicionamento do transdutor ou compressão paralela extrínseca do manguito de pressão arterial não-invasiva, ou seja, medidas simples e baratas, com resultados impactantes para o gerenciamento dos alarmes clínicos.

Visando assegurar maior consistência clínica entre os alarmes dos monitores do Boston Medical Center (BMC), uma força-tarefa composta por um time multidisciplinar revisou os critérios utilizados para configuração dos níveis de alarmes do hospital. Os monitores usualmente vêm de fábrica com os seus alarmes classificados em quatro níveis decrescentes de gravidade: “crise”, “atenção”, “aviso” e “mensagem”. Os alarmes de “crise” referem-se a ritmos cardíacos fatais como assistolia, fibrilação ventricular, taquicardia ventricular e bradicardia ventricular. E as outras categorias referem-se a alarmes menos graves, que exigem respostas não tão imediatas da equipe. O grupo do BMC percebeu que os alarmes para ritmo ventricular acelerado e taquicardia estavam classificados como “atenção” e que constantemente eram silenciados pela equipe pois apareciam no paciente por alterações rítmicas basais transitórias ou surgiam de movimentação no leito. Objetivando eliminar a fadiga de alarmes com segurança e aumentar a satisfação do paciente e dos profissionais em relação aos ruídos, as seguintes medidas foram então tomadas:

- Os alarmes classificados como “atenção” foram eliminados da configuração dos monitores para alterações de frequência e ritmo cardíaco. Estes foram inseridos no grupo de “crise”, para que fossem mais valorizados pelos enfermeiros. Caso alarmassem por uma alteração transitória os seus limites deveriam ser reavaliados pelo profissional;
- Como muitos pacientes utilizavam betabloqueadores ou tinham uma frequência basal alta devido alguma taquiarritmia, os limites de frequência cardíaca foram também alterados com uma redução do valor mínimo de 50 para 40bpm e um aumento do valor máximo de 120 para 130bpm;
- Os alarmes de pressão arterial e saturação de oxigênio foram modificados da classificação de “aviso” para “atenção”, pois neste último observou-se que a equipe o silenciava por entender que tinha pouca importância;
- Os enfermeiros foram capacitados tanto nas técnicas adequadas de monitorização quanto na parametrização segura dos limites de alarmes da instituição e somente estes profissionais ganharam a autonomia para silenciar um alarme e reajustar os seus limites de variação ou até desabilitá-lo para torná-lo seguramente mais significativo;

Como resultados desta força-tarefa, em uma unidade com 26 leitos, o BMC registrou no período de uma semana uma queda de 151.716 alarmes para 12.226, com uma queda de 21.673 alarmes/dia para 1.752 sem aumento do número de eventos adversos. A política de monitorização cardíaca do BMC determinou que um enfermeiro revisasse a cada 4h o histórico de alarmes de seus pacientes, dando a este profissional a autonomia para modificar os limites mínimos e máximos de acordo com o comportamento das suas variações.

Vale salientar que todas as estratégias de parametrização implementadas tanto pelo BMC quanto pelo Hospital Johns Hopkins seguem um formato que é internamente desenhado e validado. Não seguem um modelo ideal, pois ele ainda não existe. Na maioria dos casos consideram as suas próprias características locais de funcionamento e perfil dos seus pacientes para tomarem as decisões quanto ao manejo clínico dos alarmes, avaliando o impacto destas decisões por meio de auditoria de processos, uso de indicadores e controle de qualidade.

A tecnologia dos monitores fisiológicos já trabalha com o princípio científico da parametrização. Nos softwares atuais cada alarme (frequência cardíaca, saturação de oxigênio, pressão arterial e etc.) já possui um limite separado de variação. Quando o limite é atingido, o alarme dispara. Portanto, o número de vezes que o alarme soa pode ser reduzido ou aumentado com a modificação do seu limiar de disparo ou pelo simples atraso do seu acionamento automático. Estas estratégias em conjunto ou isoladas têm sido aplicadas com algum sucesso em diferentes áreas.

GÖRGES, MARKEWITZ, WESTENSOW (2009), após analisar os alarmes de uma UTI da Universidade de Utah identificou 77% de inconsistência entre os alarmes clínicos provenientes de monitores, ventiladores mecânicos e bombas de infusão. Observou que estes alarmes tendiam a desaparecer em um tempo comum de 19 segundos. Ao aplicar então um atraso de 19 segundos nos alarmes identificados como falsos, foi possível estimar uma queda de 934 para 274 dos alarmes inconsistentes previamente levantados.

Cvach (2014) acredita que muitos alarmes desnecessários poderiam ser evitados pelos recursos da modificação dos limiares e do atraso de acionamentos. O ajuste dos limiares de disparo permite especificidade ao alarme e o alcance de alvos terapêuticos individuais. Já o atraso de acionamento permite que o limiar seja ultrapassado em alguns poucos segundos para validar a informação clínica. Rheineck-Leyssius e Kallman (1998) propuseram um método efetivo para redução de alarmes provenientes de oxímetros de pulso introduzindo um atraso de seis segundos a partir da queda de saturação de oxigênio. Esta medida resultou queda de 50% do número deste tipo de alarme.

Importante que todas estas estratégias devem ser utilizadas sem comprometer a segurança do paciente. A não aplicação destes recursos muitas vezes se dá pelo seu desconhecimento e pelo fato de não haverem ensaios clínicos randomizados sobre sua aplicação, identificando-as como possíveis ameaças à segurança do paciente.

SCHIMID; GOEPFERT; REUTER (2013) cita duas abordagens estatísticas que visam melhorar a extração dos dados clínicos por monitores multiparamétricos, são elas:

- **Modelo auto-regressivo e de auto-ajuste** – Ocorre a mensuração dos parâmetros clínicos em uma forma linear de transformação, integrados à valores de tendência prévia. É um modelo que observa os valores estáveis e os alarmes acionados a partir da

violação dos seus limites. Quando estes alarmes permanecem disparados por um determinado tempo sem sofrerem ação externa, o software do equipamento promove um auto-ajuste dos seus limites para que não mais seja “desnecessariamente” disparado. Porém, visando segurança ao paciente, este auto-ajuste deve ser confirmado pelo usuário;

•**Filtros medianos** – É um modelo não-linear de processamento dos dados do monitor que identifica e retira alarmes curtos sem importantes influências para o paciente. Muitas vezes são alarmes isolados e auto-limitados provenientes de artefatos ou interferências da própria monitorização. O uso do filtro aumentou o número de alarmes com consequências terapêuticas relevantes de 12 para 49% no estudo de Mäkitvirta, et al. (1991).

Apesar das abordagens estatísticas serem predominantemente usadas para redução de artefatos, a inteligência artificial oferece a possibilidade de integrar contextos mais complexos. Esta abordagem tenta validar alarmes “imitando” o pensamento humano, são elas:

•**Sistema de expertise baseado em regras** – É um modelo que utiliza como base de dados informações integradas e não isoladas. Desta forma, procura emitir alarmes de condições patológicas complexas e não apenas de parâmetros. Por exemplo, caso o paciente esteja com queda de pressão arterial, aumento da frequência cardíaca e queda da pressão venosa central o algoritmo direciona o software para um alarme de hipovolemia;

•**Redes neurais** – Foi desenvolvido para se assemelhar ao processo neuronal do pensamento humano. Este modelo pode antecipar a presença de doenças tendo por base informações avançadas sobre o estado hemodinâmico do paciente. Baxt & Skora desenvolveram uma rede neural para detecção precoce de infarto do miocárdio em pacientes admitidos com dor torácica. O sistema foi configurado para detectar mudanças específicas que integravam eletrocardiograma com pressões arterial e de enchimento ventricular. Os resultados mostraram que este sistema foi capaz de detectar ou excluir infarto com sensibilidade e especificidade de 96%;



•**Lógica Fuzzy** – Foi introduzida por Zadeh em 1960. A lógica Fuzzy permite difundir a informação exata nas situações em que a informação não permite uma conclusão explícita. Goldman e Cordova (1994) demonstraram um monitor de um paciente que foi capaz de diagnosticar uma parada cardiorrespiratória simulada através da avaliação do ECG, capnógrafo e pressão arterial usando a lógica Fuzzy;

•**Rede Bayesiana** – Tem sido usada para estimar a ocorrência de eventos. Na monitorização de pacientes este modelo pode ser usada para a dar suporte à tomada de decisão e avisar a possibilidade de uma complicação clínica. Laursen (1994) desenvolveu um software para detecção de eventos cardíacos que continuamente compararam diferentes parâmetros fisiológicos e suas mudanças, gerando informações de possíveis eventos.

Todas estas estratégias, seja por abordagem estatística ou por inteligência artificial, é importante colocar que todas necessitam da interferência humana. Estamos falando de tecnologias duras para a assistência à saúde. Uma máquina, mesmo com seus sistemas operacionais acurados pode optar por uma terapêutica incoerente com as necessidades do paciente, por isso a introdução do raciocínio humano é ainda indispensável.

Uma questão importante a ser tratada nas estratégias de parametrização é a filtragem dos artefatos de monitorização. Schmid et al. (2013) aponta que o artefato de monitorização é uma causa comum de inconsistência clínica entre os alarmes. Muitos alarmes inconsistentes são causados por artefatos de origem fisiológica ou não. Muitos destes artefatos influenciam diretamente a mensuração dos sinais, lendo-os de forma incorreta. Cuidados específicos devem ser tomados para prevenir os artefatos de alarmes provenientes de oxímetros de pulso, capnógrafos, ECG e pressão arterial não-invasiva.

Outra forma de parametrizar os alarmes dos monitores é desabilitar alarmes que não são aplicáveis à monitorização do paciente. Especial atenção deve ser dada aos alarmes de intervalo QT e segmento ST. O intervalo QT mede o tempo total de despolarização e repolarização ventricular, ou seja, a duração total da atividade elétrica dos ventrículos. Quanto maior o intervalo QT, menor é a frequência cardíaca. O segmento ST registra a atividade de repolarização dos ventrículos. Este segmento sai da linha de base em situações de isquemia miocárdica. Em pacientes que não se deseja monitorar estes parâmetros, tais alarmes devem ser desabilitados, pois a

manutenção destes aumenta a sensibilidade da máquina e por sua vez o número de alarmes inconsistentes. O segmento ST portanto deve ser habilitado em pacientes que estritamente estão sob risco de isquemia miocárdica ou em investigação de síndrome coronariana aguda e o intervalo QT naqueles com condições de risco para o seu aumento como uso de fármacos que sabidamente atuam neste intervalo. Normalmente crianças e adultos com menos de 40 anos não necessitam da monitorização de tais parâmetros. (DREW 2014)

O preparo da pele para uma boa aderência dos eletrodos é também um cuidado inserido na prevenção de alarmes inconsistentes. Uma grande proporção de falsos alarmes podem ser evitados com a simples medida do preparo da pele antes da aplicação dos eletrodos, com o uso de eletrodos de boa qualidade e com o posicionamento correto das derivações cardíacas. No caso dos adultos o preparo da pele consiste simplesmente em lavar a região com água e sabão, secando posteriormente com gaze em movimentos de fricção. Estas atitudes reduzem a impedância de corrente e promovem a condução do impulso elétrico cardíaco para o eletrodo, melhorando a qualidade da monitorização. (CVACH, et al., 2013)

Em adultos os eletrodos devem ser trocados diariamente. As evidências para esta recomendação advem de um estudo conduzido por enfermeiros de duas UTI adulto do Hospital Johns Hopkins, onde a troca diária dos eletrodos de ECG seguido de preparo de pele reduziu o número médio de alarmes por leito para 46%, principalmente no horário matinal, quando muitos cuidados estão sendo realizados e a equipe está demasiadamente ocupada (AACN, 2013).

Outra estratégia que deve ser considerada na parametrização de alarmes reside na análise do contexto onde ela ocorre, criando a chamada “consciência contextual”. Segundo Dey AK (2000), qualquer sistema deve ser sensível ao seu contexto de funcionamento, o que deve ser levando em conta pelo usuário que o opera. Ou seja, os sistemas de alarmes existem para servir ao usuário, portanto deve ser configurado como tal, de acordo com as condições particulares da clientela assistida e do seu ambiente de cuidado.

No estudo de GÖRGES, MARKEWITZ, WESTENSOW (2009), tentou-se utilizar o princípios da “consciência contextual” para a introdução do atraso dos alarmes. Identificou-se que muitos dos alarmes clínicos inconsistentes encontrados disparavam durante cuidados desenvolvidos na beira do leito, voltando ao normal em poucos segundos do início do atendimento, principalmente na aspiração de vias aéreas, no reposicionamento do paciente, na higiene oral e na coleta de gasometria pelo dispositivo invasivo de pressão arterial. A inclusão do atraso de 19

segundos ou a detecção automática pelo sistema de alarme da realização destes procedimentos poderia reduzir significativamente o número destes alarmes.

Curry e Jungquist (2014) publicaram uma revisão sobre parametrização de limites de alarmes relacionados com distúrbios respiratórios agudos em pacientes pós-cirúrgicos monitorizados em setores de média a baixa complexidade. Os autores classificaram os distúrbios respiratórios em três padrões de apresentação: hiperventilação, hipoventilação e obstrução transitória de vias aéreas no sono (apnéia do sono). Foram pesquisados o comportamento das variáveis frequência respiratória (FR), pressão parcial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>) e saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) nestes três padrões de disfunção. Os dados mostraram que quando o paciente hiperventila (por motivos muitas vezes metabólicos como na sepse ou na embolia pulmonar) a SpO<sub>2</sub> é a última variável a cair, sendo uma informação tardia. Neste caso a FR e a PaCO<sub>2</sub> são dados que alteram precocemente e podem ser mais importantes para a equipe do que a SpO<sub>2</sub> propriamente. Nos padrões de hipoventilação e de obstrução de vias aéreas (provocados muitas vezes por resíduo anestésico ou circulação de opióides) o aumento da PaCO<sub>2</sub> é ainda mais precoce do que a queda da FR e da SpO<sub>2</sub>, mostrando que a alteração de oximetria indica condições clínicas que já poderiam ter sido recuperadas e que o uso do capnômetro neste caso pode ser interessante, caso haja possibilidades de seu uso.

Sabemos na prática que é bastante frequente a desabilitação do alarme de FR e a não incorporação no serviço da capnometria. O estudo supracitado serve de alerta para esta questão. O alarme de FR sofre inúmeras influências externas que o faz soar falsamente, induzindo o profissional à fadiga de alarmes, por isso é muitas vezes desabilitado. Cabe, portanto, avaliar a condição clínica de forma individual e parametrizar os limites de FR visando ganho de especificidade e tomada de decisão precoce.

### **II.3 A parametrização individualizada dos limites de alarmes no paciente com IAM na fase aguda:**

O presente item tem a finalidade de revisar conceitualmente o IAM e apresentar as recomendações da literatura para o seu manejo clínico na fase aguda do atendimento. Tais recomendações, por serem cientificamente reconhecidas, foram utilizadas como base para a parametrização aplicada aos indivíduos deste estudo.

Muitas são as obras que hoje tratam do IAM isoladamente ou no conjunto das Síndromes Coronarianas Agudas (SCA), porém optou-se para as recomendações terapêuticas desta revisão de literatura, considerar as diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) publicadas em agosto de 2015 por unir em uma única publicação as definições e recomendações da última atualização da AHA, American College of Cardiology (ACC) e European Society of Cardiology (ESC).

Segundo Lewis et al. (2013) o IAM é um insulto isquêmico enquadrado no grupo das SCA's que ocorre devido isquemia prolongada do miocárdio causando lesão e morte celular irreversível. Cerca de 80-90% dos casos tem como mecanismo patológico principal a morte de cardiomiócitos devido redução aguda no suprimento celular de oxigênio por lesão em placa aterosclerótica associada a inflamação local, trombose, vasoconstrição e microembolização. Quando um trombo se desenvolve, a perfusão do miocárdio distal à oclusão é interrompida, resultando em necrose. A função contrátil do coração é prejudicada na área necrótica e o grau de função do coração vai depender da área e do tamanho do infarto. A maioria dos infartos envolve uma parte do ventrículo esquerdo, que é uma câmara propulsiva de suma importância para o volume sistólico.

O que difere o IAM da Angina Instável (AI) é que nesta não há necrose, ou seja, não há morte celular, seja por oclusão arterial coronariana incompleta e/ou redução menos intensa da oferta de oxigênio. (QUILICI et al., 2014)

Tanto no IAM como na AI o quadro clínico principal continua sendo a dor torácica em repouso, que tipicamente apresenta um padrão de queimação, aperto e irradiação associada a palidez, sudorese fria, náuseas e vômitos. O exame físico pode variar de normal a extremamente alterado de acordo com as repercussões hemodinâmicas e ventilatórias provocadas pela disfunção ventricular ou valvar associadas. (O'GARA et al., 2013)

O processo de lesão leva tempo. As células cardíacas podem suportar condições isquêmicas por aproximadamente vinte minutos antes que se inicie a morte celular. Os primeiros tecidos a se tornarem isquêmicos são os subendocárdicos (camada mais interna do tecido cardíaco). Se a isquemia persistir, demora cerca de 4 a 6h para que o tecido subepicárdico (camada mais externa do tecido cardíaco) e, portanto, toda a espessura do músculo cardíaco se torne necrosada. Se o trombo não ocluir completamente a artéria, o tempo para concluir a necrose pode ser mais longo, na faixa de 12h. (LEWIS et al., 2013)

Os infartos do miocárdio geralmente são descritos com base na localização ou extensão do dano, podendo ocorrer em mais de um local e correlacionar-se com a circulação coronariana comprometida. Basicamente as localizações do IAM podem ser na parede anterior, lateral, septal, inferior e/ou posterior. A distribuição das artérias que irrigam estas paredes encontra-se no quadro abaixo:

Quadro 1 Distribuição das Artérias

<b>Parede cardíaca</b>	<b>Artéria coronariana</b>
Anterior	Descendente anterior
Lateral	Circunflexa e marginal esquerda
Septal	Descendente anterior e diagonal
Inferior	Coronária direita
Posterior	Coronária direita

Fonte: (QUILICI et al., 2014)

Conhecer a parede acometida pelo IAM é extremamente importante, assim como as artérias comprometidas, pois estas informações auxiliam no entendimento do possível desequilíbrio hemodinâmico causado ao paciente no curso da doença. Por exemplo, a parede anterior reflete disfunção contrátil no ventrículo esquerdo e a parede inferior no ventrículo direito, direcionando abordagens terapêuticas diferenciadas em casos de instabilidade hemodinâmica.

Existem duas formas de avaliar a localização do IAM. A mais simples e de baixo custo, porém indireta, se dá pelo eletrocardiograma (ECG), pois cada grupo de derivações cardíacas correspondem a uma parede, sugerindo inclusive a artéria coronariana comprometida. A outra forma se dá pela coronariografia ou arteriografia de coronárias, ou seja, um procedimento de visualização direta da anatomia coronariana após injeção de contraste, tendo fidedignidade maior que a do ECG para esta finalidade. (PIEGAS LS et al., 2015)

Segue abaixo um quadro com as derivações do ECG e a parede cardíaca correspondente:

Quadro 2 Derivações do ECG

<b>Derivações do ECG</b>	<b>Parede cardíaca correspondente</b>
V1 a V4	Anterior
DI e aVL e/ou V5-V6	Lateral
DII, DIII e Avf	Inferior
V1 a V6	Anterior extensa
V1 e V2 (espelho) e V7 e V8	Posterior

(QUILICI et al, 2014)

Para o diagnóstico do IAM é imprescindível a realização do eletrocardiograma (ECG) e a coleta dos marcadores bioquímicos de injúria cardíaca. O ECG poderá evidenciar alterações de repolarização ventricular típicas da lesão miocárdica como supradesnivelamento ou infradesnivelamento do segmento ST e os marcadores bioquímicos elevarem-se consideravelmente, o que define o diagnóstico de IAM. A forma de apresentação eletrocardiográfica classifica o IAM em duas entidades que recebem abordagens terapêuticas diferentes: o IAM com supra de ST (quando há elevação de marcadores de necrose associada a presença de supradesnível do segmento ST) e o IAM sem supra de ST (quando há elevação de marcadores de necrose sem a presença de supradesnível do segmento ST). (PIEGAS LS et al., 2015)

O IAM com supra de ST reflete uma corrente de lesão celular captada na camada subepicárdica do tecido cardíaco, o que representa uma necrose mural (de toda a espessura do músculo), proveniente de uma obstrução total da luz coronariana. O desnível do segmento ST deve ocorrer a partir de 1mm da linha de base do ECG, em no mínimo duas derivações precordiais contíguas ou periféricas adjacentes. As derivações que apresentam os supradesníveis indicarão a(s) parede(s) acometida(s). A presença de um bloqueio de ramo esquerdo (BRE) ou direito (BRD) novo ou presumivelmente novo pode também classificar o paciente como IAM com supra de ST, recebendo o mesmo tratamento. (PIEGAS LS et al., 2015)

Diante de um IAM com supra de ST todos os esforços devem ser realizados para que a obstrução total da luz coronariana seja revertida. Para esta intervenção, a SBC recomenda na diretriz de IAM com supra de ST de 2014, que sejam realizadas em até 12h do início dos sintomas, estratégias farmacológicas (administração de fibrinolíticos) ou mecânicas (colocação de *stent* por

angioplastia transluminal percutânea) de recanalização da artéria culpada, respeitando sempre um tempo “*porta-agulha*” de 30 minutos e um tempo “*porta-balão*” de 90 minutos respectivamente, entre a chegada na unidade de saúde e a realização do procedimento. (PIEGAS LS et al, 2015)

O IAM sem supra de ST evidencia características eletrocardiográficas que não representam necrose mural do miocárdio. Pode haver infradesnível do segmento ST, indicando lesão ainda na camada subendocárdica do tecido cardíaco e, portanto, obstrução parcial da luz coronariana. Outras características do ECG como inversão da onda T ou onda Q profunda podem também aparecer, indicando isquemia ou infarto subagudo ou crônico. É possível também que nenhuma alteração eletrocardiográfica seja visível, porém na presença de sintomas específicos e aumento significativo dos marcadores de necrose deve se confirmar IAM sem supra de ST. (NICOLAU JC et al., 2014)

Neste caso, como não há supra de ST e, portanto, evidências para lesão mural de determinado segmento cardíaco, não há critério para administrar qualquer das estratégias de reperfusão anteriormente citadas. O paciente deverá receber fármacos para reduzir o processo atero-trombótico e isquêmico do coração, assim como no IAM com supra de ST e ser submetido a alguma estratégia de estratificação diagnóstica de acordo com a classificação do seu risco pelo *TIMI Risk Score* ou *GRACE Score*. (NICOLAU JC et al, 2014)

Os medicamentos antiisquêmicos e de controle atero-trombótico recomendados para os pacientes com IAM são administrados com a função de melhorar a oferta de oxigênio ao miocárdio e reduzir o seu consumo, além de prevenir trombose adicional da luz vascular. São eles: os antiagregantes plaquetários, os anticoagulantes, os betabloqueadores adrenérgicos, os bloqueadores do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) e os vasodilatadores. Os antiagregantes são representados pelo ácido acetilsalicílico, clopidogrel, prasugrel e ticagrelor e inibem a agregação plaquetária, já os anticoagulantes utilizados são as heparinas, na forma não-fracionada ou de baixo peso molecular, atuando na inibição da formação da fibrina. Dentre os betabloqueadores existem o propranolol, o atenolol ou o metoprolol. Para a vasodilatação são utilizados principalmente os nitratos, a morfina e os antagonistas dos canais de cálcio. Os betabloqueadores juntamente com os vasodilatadores promovem o balanço entre oferta e consumo de oxigênio miocárdico. Os bloqueadores do SRAA inibem a formação da angiotensina II e da aldosterona, prevenindo não somente o aumento pressórico arterial quanto a apoptose dos cardiomiócitos. (SMELTZER et al., 2011)

A monitorização eletrocardiográfica é recomendada para todos os pacientes com IAM ou suspeita de SCA e deve ser contínua, durante a permanência na unidade intensiva, podendo ser utilizada sob a forma de telemetria, em unidade intermediária ou no quarto na fase pré-alta hospitalar. As arritmias cardíacas e os distúrbios de condução são frequentes nas primeiras horas do IAM e sua identificação deve ser imediata para adequada intervenção. O traçado eletrocardiográfico deve ser estável, com derivações padronizadas, com sistema de alarmes ajustados, permitindo adequada identificação de arritmias, assim como de alterações do segmento ST. A presença de flutuações do segmento ST é comum e frequentemente assintomática, mas pode representar reoclusão coronariana e estar associada a eventos adversos, como óbito, infarto do miocárdio não fatal e necessidade de revascularização urgente. (NICOLAU JC et al., 2014)

O supradesnivelamento de ST apresenta sensibilidade de apenas 45 a 60% para diagnóstico de IAM, e cerca de 50% dos pacientes apresentam-se com ECG normal ou não diagnóstico. A baixa sensibilidade do ECG admissional e a natureza dinâmica do processo trombo oclusivo coronariano, presente nas síndromes agudas, podem ser mais bem avaliados por ECG seriados e pela monitorização contínua do segmento ST, que permitem a identificação de novos episódios de isquemia, tanto sintomáticos como assintomáticos. A presença de flutuações do segmento ST é um fator prognóstico de eventos adversos, como óbito, infarto do miocárdio não fatal e necessidade de revascularização urgente. (NICOLAU JC et al., 2014)

A possibilidade de surgimento de arritmias ventriculares súbitas e fatais no IAM recomenda que todos os pacientes sejam monitorizados com ECG contínuo na admissão hospitalar, a qual deve ser mantida durante o período de investigação diagnóstica e suspensa entre 12 a 24 horas após a estabilização clínica. Centrais de monitorização com algoritmo para reconhecimento de arritmias e capacidade de gravação contínua do registro são úteis na detecção e na revisão das arritmias e dos episódios de isquemia miocárdica assintomática. (PIEGAS LS et al., 2015)

O objetivo da monitorização do paciente com IAM é detectar através dos valores hemodinâmicos e do padrão eletrocardiográfico contínuo qualquer alteração importante que represente uma complicação aguda ou piora no desbalanço entre oferta e consumo de oxigênio. Cada parâmetro poderá variar dentro de uma faixa considerada segura em relação ao músculo cardíaco. Valores elevados de FC e PAS aumentam consideravelmente o consumo de oxigênio miocárdico, dificultando a recuperação das células que ainda possuem viabilidade. Alterações de FR e redução de SpO2 impactam negativamente na oferta de oxigênio. E o aumento do segmento



ST sugere piora da lesão ou reinfarto. Os valores alvos de variação dos parâmetros de FC, PA, FR, SpO2 e segmento ST estão apresentados no protocolo de parametrização elaborado nesta tese e foram aplicados na fase de coleta de dados para a realização da parametrização dos limites de alarmes.

#### **II.4 As ações de enfermagem no cuidado aos pacientes com IAM:**

Discutidos os aspectos conceituais que envolvem o diagnóstico e o tratamento geral da fase aguda do IAM, cabe para fins de revisão desta tese dedicarmos algumas linhas sobre os cuidados especificamente prescritos e/ou realizados pelo enfermeiro para pacientes com este agravo. Se estamos estudando a parametrização de limites de alarmes como uma estratégia de cuidados de enfermagem ao paciente com IAM na fase aguda, vale rever outras estratégias já concebidas na literatura que se complementam ao foco de nosso estudo.

A assistência de enfermagem ao indivíduo portador de IAM visa primordialmente diminuir as chances de complicações e agravamento da doença, devendo inserir em sua organização as etapas da Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) aliadas ao conhecimento técnico-científico. A SAE configura-se em um método de organização e operacionalização da assistência tendo como pilares as etapas do processo de enfermagem e permitindo o alcance de resultados clínicos pelos quais o enfermeiro é responsável (BRASIL, 2009 Resolução 358/2009 do COFEN) Neste contexto, segundo Iglesias et al. (2010), o enfermeiro deve ainda considerar que a experiência do IAM é vivenciada de forma individual, podendo variar de paciente para paciente, em função de sexo, cultura, papel social, estado de saúde, ambiente e das expectativas de vida. A equipe de enfermagem precisa estar apta para realizar os cuidados prioritários de fase aguda vinculando estes ao sofrimento emocional referente ao medo da morte, da invalidez, do desconhecido, da solidão assim como da ansiedade, da depressão e da angústia.

Na fase aguda, Lewis et al. (2013); Quilici et al. (2014) e Knobel & Souza (2008) nos apontam que o enfermeiro deve concentrar os seus esforços na velocidade do diagnóstico e do tratamento. Identificar tardiamente casos suspeitos de IAM tem relação com morte celular adicional por necrose e aumento da taxa de mortalidade. Neste sentido, o enfermeiro deve prover meios para que o paciente com dor torácica possa ser sumariamente examinado em sistema de classificação de risco, ser submetido em até 10 minutos de chegada a um ECG de 12 derivações e

em caso de indicação médica, ser atendido em sala de observação onde possa ser medicado e monitorizado.

Os cuidados de enfermagem iniciais ao indivíduo com suspeita de IAM ocorre com maior frequência na sala de emergência. Deve-se estabelecer uma via intravenosa para coleta inicial de amostra para pesquisa de enzimas cardíacas e para administração dos fármacos que retardem o processo atero-trombótico e melhorem a oferta de oxigênio ao músculo cardíaco. Deve-se iniciar oxigênio por um cateter nasal a uma taxa de 2 a 4L/min e realizar monitorização hemodinâmica não-invasiva, em especial com ECG contínuo. Os medicamentos recomendados pela diretriz da SBC para o IAM devem ser administrados neste momento, caso não tenham sido aplicados pela equipe de atendimento pré-hospitalar.

Para pacientes com IAM sem supradesnível de ST ou com Angina Instável (AI) o tratamento deverá ser feito com medicamentos anticoagulantes, antiagregantes, anti-hipertensivos e vasodilatadores até a estabilização clínica do paciente. Após a estabilização, o paciente deverá ser encaminhado para uma angiografia com o objetivo de estratificar o risco da doença, estudar a anatomia das artérias coronárias e realizar angioplastia percutânea, caso seja indicado. Já para os casos de IAM com supradesnível de ST, deve ser iniciada em até 12h do início dos sintomas a terapia de reperfusão, que pode ser química ou mecânica.

Os cuidados de enfermagem ao paciente com IAM na fase de internação e submissão aos procedimentos terapêuticos devem estar focados nos diagnósticos de enfermagem que reflitam respostas relacionadas a perfusão miocárdica, ao débito cardíaco, ao grau de congestão pulmonar, ao equilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio e ao nível de estresse e ansiedade do paciente. Optamos então, com base nestes critérios, utilizar os princípios da SAE e elencar os diagnósticos de enfermagem mais prevalentes e as intervenções associadas como pilares deste capítulo.

Martin et al. (2004) mapeou os diagnósticos de enfermagem prevalentes em 20 pacientes com IAM num hospital universitário da cidade de João Pessoa/PB. A perfusão tissular cardíaca ineficaz, a intolerância a atividade, o débito cardíaco diminuído, a proteção ineficaz e o volume de líquidos excessivo foram os diagnósticos mais frequentes nesta população e seguem abaixo com os respectivos cuidados de enfermagem apontados pelas referências clássicas da área e pelas diretrizes de Infarto com supra de ST e sem supra de ST da SBC. Tais diagnósticos foram descritos com suas nomenclaturas atualizadas pela taxonomia de diagnósticos da NANDA International 2015-2017.

#### II.4.1 Perfusão tissular cardíaca ineficaz:

Este diagnóstico recebeu a partir da taxonomia da NANDA de 2014 uma alteração de sua categoria para “Risco de perfusão tissular cardíaca ineficaz” e na última atualização (2015-2017) para “Risco de perfusão tissular cardíaca diminuída”. Como é a redução da perfusão tissular miocárdica que gera a dor torácica típica na maioria dos pacientes, em Lewis et al (2013), é possível ver cuidados para este diagnóstico ligados ao diagnóstico de enfermagem de “Dor aguda”. De uma forma ou de outra, estes diagnósticos devem estar atrelados ao resultado de “melhora da perfusão miocárdica” e os cuidados de enfermagem indicados para alcançá-lo são assim indicados:

- **Avaliar presença de dor no peito (angina)** – A dor no peito deve ser investigada continuamente quanto a sua presença, intensidade e localização. Em pacientes com IAM a dor no peito pode ser um indicativo de isquemia miocárdica adicional. Escalas numéricas ou visuais podem ser utilizadas como recurso para avaliar a dor do paciente antes e após o seu manejo. (LEWIS ET AL, 2013; SMELTZER ET AL, 2011)
- **Ofertar oxigênio suplementar** – A redução da oferta de oxigênio ao miocárdio ( $DO_2m$ ) por insuficiente suprimento arterial coronariano causa isquemia e morte celular. Em condições de boa troca gasosa no nível alvéolo-capilar, ofertar oxigênio suplementar por máscara em pacientes com saturação de oxigênio < 94% melhora a pressão parcial de oxigênio ( $PaO_2$ ) no plasma e aumenta a  $DO_2m$ , o que pode reduzir a área de isquemia cardíaca e evitar dano tecidual adicional. O oxigênio deve ser administrado com cautela em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). (LEWIS et al, 2013; SMELTZER et al, 2011; PIEGAS et al 2015)
- **Administrar medicamentos para alívio da dor** – A angina deve ser adequadamente avaliada com o objetivo de identificar fatores que estejam aumentando o consumo de oxigênio miocárdico ( $VO_2m$ ) ou reduzindo a  $DO_2m$ , pois este desbalanço ocasiona dor torácica e isquemia adicional. Medicamentos que reduzem a FC como os betabloqueadores e a PAS como os nitratos devem ser administrados para o manejo da dor, assim como medicamentos ansiolíticos e analgésicos opióides. Cuidado especial deve ser aplicado

durante a administração destes medicamentos pois podem induzir instabilidade hemodinâmica. Neste caso, o enfermeiro deve estar preparado para o atendimento à bradicardia acentuada, hipotensão refratária, insuficiência respiratória aguda e parada cardiorrespiratória. Em pacientes com IAM de parede inferior, os nitratos e o sulfato de morfina não podem ser administrados por causarem hipotensão refratária. (LEWIS et al, 2013; SMELTZER et al, 2011; QUILICI et al, 2014)

- **Monitorizar o ECG continuamente** – Esta medida deve ocorrer durante toda a fase aguda do IAM, de preferência por monitores cardíacos de 12 derivações. O enfermeiro deve possuir competência na identificação de ritmos cardíacos fatais como a fibrilação ventricular, muito comum nesta fase, podendo ser precedida por extrassístoles isoladas e taquicardias ventriculares não-sustentadas. Além disso deve dar especial atenção aos desníveis agudos do segmento ST visando diagnosticar reinfartos ou isquemias silenciosas, em que o paciente não sente dor. O enfermeiro deve ainda atentar-se para quedas ou aumentos excessivos de FC que podem pôr em risco o equilíbrio entre  $DO_2m$  e a  $VO_2m$ . Recomenda-se manter o segmento ST do paciente 1 a 2mm acima ou abaixo da linha de base ou do padrão de admissão e a FC em torno de 50-60bpm. Em casos de alterações agudas do segmento ST e/ou angina, um ECG de 12 derivações deve ser realizado imediatamente e um médico deve ser solicitado para avaliação. (LEWIS ET AL, 2013; SMELTZER ET AL, 2011; QUILICI ET AL, 2014; PIEGAS ET AL 2015)
- **Monitorizar pressão arterial** - A pressão arterial é um excelente indicador de perfusão tissular miocárdica. A hipotensão arterial ( $PAS < 90mmHg$ ) pode ser um sinal de hipovolemia ou de redução da resistência vascular sistêmica, que por gerarem quedas no volume diastólico final dos ventrículos, podem prejudicar o enchimento das artérias coronárias. Em contrapartida, a hipertensão arterial ( $PAS > 140mmHg$ ) aumenta a pós-carga do ventrículo esquerdo e, portanto, o seu  $VO_2m$ , contribuindo para isquemia adicional. Desta forma medicamentos anti-hipertensivos ou aminas vasoativas são utilizados e a monitorização da pressão arterial deve ser feita para garantir oscilações pressóricas seguras de modo que não interfira no equilíbrio entre oferta e demanda de  $O_2$  ao músculo cardíaco.

(SMELTZER ET AL, 2011; QUILICI ET AL, 2014; PIEGAS ET AL 2015; NICOLAU JC ET AL, 2014)

- **Acompanhar marcadores de necrose miocárdica** – Após o insulto inicial, tendo havido a reperfusão do miocárdio, espera-se um pico de crescimento precoce das enzimas cardíacas, sobretudo das troponinas subtipo I e T, que são as de maior especificidade ao miocárdio. Qualquer novo aumento destes marcadores indica lesão miocárdica adicional aguda e tal condição modifica o plano de cuidados de enfermagem para priorização de condutas emergenciais, com vistas a nova reperfusão. (QUILICI ET AL, 2014)
- **Garantir emoliência fecal** – A realização de esforço para evacuar deve ser mínimo em pacientes com diminuição de perfusão tissular cardíaca pois a manobra de Valsalva reduz o retorno venoso e o débito cardíaco durante a fase concêntrica e aumenta proporcionalmente o  $VO_2m$  na fase excêntrica, podendo gerar angina e instabilidade hemodinâmica. Quanto menos esforço para defecar melhor para o paciente. Desta forma, deve-se priorizar uma dieta rica em líquido e fibras além de medicamentos emolientes diretos como o óleo mineral oral e a glicerina retal. (SMELTZER ET AL, 2011; QUILICI ET AL, 2014)

#### II.4.2 Intolerância a atividade:

Segundo NANDA 2015-2017, “intolerância à atividade” é uma energia fisiológica ou psicológica insuficiente para suportar ou completar as atividades diárias requeridas ou desejadas. No paciente com IAM a intolerância à atividade se desenvolve pela redução da perfusão do músculo cardíaco e do débito cardíaco resultando em baixa oferta de  $O_2$  aos tecidos e fadiga durante as atividades que antes desempenhava sem restrições. Como a atividade física aumenta a  $VO_2m$ , o resultado a ser alcançado neste contexto deve ser o de controle da energia. Os cuidados podem ser assim descritos:

- **Manter paciente em repouso absoluto** – É importante promover o repouso em qualquer grau de lesão ao miocárdio, pois ele reduz o  $VO_2m$  e promove cicatrização da área necrosada. O repouso

no leito pode ser requisitado para até 10 dias após o IAM caso este tenha acometido importante extensão ventricular. Após o tratamento, sobretudo se a coronária já estiver com o fluxo restabelecido, o paciente estável hemodinamicamente e os pulmões sem congestão, o enfermeiro deve liberar o paciente para atividades mínimas de autocuidado sem aumentar de modo inseguro a demanda metabólica miocárdica. Para isso, deve monitorar de perto suas respostas fisiológicas antes, durante e a após as imposições de carga. Dor no peito, aumentos excessivos de FC e PAS podem aumentar de modo importante o  $VO_2m$  e contraindicar a saída do repouso. (LEWIS ET AL, 2013; SMELTZER ET AL, 2011; QUILICI ET AL, 2014; PIEGAS ET AL 2015; NICOLAU JC ET AL, 2014)

•**Auxiliar o paciente a compreender os princípios da conservação de energia** – Muitos podem não compreender um regime de repouso no leito, pois durante o repouso não experienciam respostas desconfortáveis como fadiga e angina. Desta forma cabe ao enfermeiro justificar para o paciente e família o motivo de mantê-lo no leito a maior parte do tempo, principalmente durante a higiene e as eliminações fisiológicas de modo a evitar fatores de estresse e ansiedade que possam aumentar o  $VO_2m$  e prejudicar o tratamento. (LEWIS ET AL, 2013)

#### II.4.3 Débito cardíaco diminuído:

Segundo NANDA 2015-2017 este diagnóstico trata de uma quantidade insuficiente de sangue bombeado pelo coração para atender às demandas metabólicas corporais. No paciente com IAM a má perfusão miocárdica secundária ao trombo coronariano causa lesão celular acompanhada de disfunção na parede cardíaca correspondente. O grau de oclusão vascular, o tempo para a instituição do tratamento e a gravidade da lesão celular determinam a intensidade da disfunção ventricular e da queda do débito cardíaco (DC). Além da causa hipóxica a disfunção pode também ser ocasionada pela ação apoptótica da epinefrina e da angiotensina II, que ao serem liberadas pelo estímulo reninêmico deterioram e remodelam adicionalmente a massa cardíaca. Visando atingir como resultado alguma eficácia da bomba cardíaca os enfermeiros devem utilizar-se dos seguintes recursos:

• **Monitorar os sinais vitais** – Esta monitorização deve ser contínua e registrada em tempo frequente (a cada 2 ou 4h) visando determinar os valores de base e as mudanças em andamento. Um monitor multiparamétrico deverá ser utilizado e ajustado de acordo com as necessidades individuais do paciente. Além de FC e PA contínuos há também a necessidade de acompanhar a oximetria de pulso, temperatura e FR. Reduções do DC são normalmente acompanhadas por mudanças hemodinâmicas bruscas como queda na PA, taquicardia, baixa captação do oxímetro por vasoconstricção periférica, alterações do padrão ventilatório, sudorese e palidez. O aumento da temperatura corporal deve ser evitado pois aumenta a FC e reduz o DC. (LEWIS ET AL, 2013; SMELTZER ET AL, 2011; QUILICI ET AL, 2014; PIEGAS ET AL 2015; NICOLAU JC ET AL, 2014)

• **Monitorar presença de arritmias cardíacas** – Alterações do ritmo cardíaco poderão advir como causa da hipóxia tecidual. Focos ectópicos, reentradas nodais e bloqueios átrio-ventriculares ou intraventriculares poderão causar arritmias cardíacas que resultem em baixo DC e instabilidade hemodinâmica. O enfermeiro possui papel fundamental no diagnóstico precoce de qualquer desvio do ritmo cardíaco objetivando tratamento imediato e a melhora da sobrevida. (SMELTZER ET AL, 2011; QUILICI ET AL, 2014)

• **Monitorar nível de consciência** – Alterações agudas do nível de consciência podem refletir baixo DC e hipoperfusão cerebral. O nível de consciência deve ser, portanto, avaliado com frequência elevada por meio de roteiros de exame neurológico e uso de escalas de coma. (LEWIS ET AL, 2013; SMELTZER ET AL, 2011; QUILICI ET AL, 2014)

• **Monitorar débito urinário** – Reduções do DC afetam em grande parte a perfusão renal e a taxa de filtração glomerular. Quedas repentinas do débito urinário podem refletir redução do DC, devendo ser imediatamente identificado, comunicado e revertido. A monitorização do débito urinário pode ser realizada de modo invasivo ou não, dependendo do grau de cooperação e gravidade do paciente. (LEWIS ET AL, 2013; SMELTZER ET AL, 2011; QUILICI ET AL, 2014)

• **Monitorar sinais de sobrecarga cardíaca** – A medida em que o DC cai, ocorre aumento gradativo das pressões diastólicas finais, sobrecarga e congestão pulmonar retrógrada. Portanto é

importante constantemente realizar ausculta dos sons pulmonares e das bulhas cardíacas pois é possível encontrar estertores pulmonares e terceira bulha (B3) como sinais precoces de baixo débito. As veias jugulares devem ser inspecionadas pois podem ficar turgidas com o paciente em semi-fowler. (QUILICI et al., 2014)

#### II.4.4 Proteção ineficaz:

Define-se “proteção ineficaz” como a diminuição na capacidade de proteger-se de ameaças internas ou externas, como doenças ou lesões (NANDA, 2015). No contexto do paciente com IAM as alterações da coagulação contribuem sobremaneira para este diagnóstico. Pacientes com IAM devem receber medicamentos que retardem o processo atero-trombótico e para isso são utilizados anti-agregantes plaquetários como aspirina e clopidogrel e anticoagulantes como a heparina. Os anti-agregantes dificultam a agregação das plaquetas e os anticoagulantes aumentam a atividade da antitrombina III reduzindo a capacidade de formação do trombo e fazendo o tempo de coagulação aumentar. A ação conjunta destes fármacos aumenta o risco de hemorragias. (QUILICI et al., 2014). Objetivando reduzir o risco de sangramento os seguintes cuidados devem ser realizados:

- **Evitar punções intramusculares e subcutâneas desnecessárias** – Pois aumentam as chances de formação de hematomas. (QUILICI et al., 2014).

- **Monitorar sinais de hemorragia** – Sangramentos externos pelos óstios de punção, urina e trato gastrointestinal devem ser comunicados imediatamente. Atenção especial deve ser dada aos sinais de choque hemorrágico como palidez, sudorese e instabilidade hemodinâmica. (SMELTZER et al., 2011; QUILICI et al., 2014)

- **Monitorar tempo de coagulação** – O coagulograma deve ser acompanhado para o monitoramento dos níveis de plaquetas e dos tempos de coagulação. De uma forma geral a queda de plaquetas para valores abaixo de  $150.000/\text{mm}^3$  e o aumento do INR para valores acima de 2,5 já expõem o paciente a sérios acidentes hemorrágicos. (SMELTZER et al., 2011; QUILICI et al., 2014)



#### II.4.5 Volume de líquidos excessivo:

A disfunção ventricular secundária ao dano miocárdico no IAM resulta em acúmulo de líquidos principalmente por congestão pulmonar retrógrada e por lesão renal aguda. Segundo NANDA (2015-2017) o “volume de líquidos excessivo” se conceitua como a retenção aumentada de líquidos isotônicos. Visando atingir o equilíbrio hídrico nos pacientes com IAM o enfermeiro deve, além de monitorar os sinais de sobrecarga já abordados:

•**Restringir líquidos** – Esta intervenção deve ocorrer planejando-se um volume máximo pequeno de administração de líquidos incluindo os líquidos administrados por via parenteral e enteral. Este cálculo leva em consideração o peso do paciente e tal conduta deve ser compartilhada com o serviço de nutrição. Para as diluições dos medicamentos o enfermeiro deverá utilizar o volume mínimo constante nas orientações farmacêuticas. Espera-se que a redução do excesso de líquidos corporais resulte em menos edema pulmonar e melhora da performance cardíaca. (LEWIS et al., 2013; SMELTZER et al., 2011; QUILICI et al., 2014; PIEGAS et al., 2015; NICOLAU JC et al., 2014)

•**Instalar controle hídrico** – Devem ser medidos rigorosamente todos os líquidos administrados e eliminados visando monitorar o estado de retenção hídrica do paciente. Para esta intervenção o enfermeiro utiliza sistema de impressos onde pode fazer esta documentação e em seguida calcular se houve perda ou não do volume excessivo. Para a mensuração criteriosa da urina pode ser utilizado um cateter vesical de demora, porém em pacientes cooperativos é possível realizar esta mensuração de forma não-invasiva. (LEWIS et al., 2013; SMELTZER et al., 2011)

Podemos concluir com esta revisão que a contribuição do enfermeiro ao paciente com IAM reside principalmente no diagnóstico e tratamento das suas respostas frente à doença, minimizando riscos de isquemia adicional e ajudando o paciente no enfrentamento às limitações impostas. O enfermeiro garante ao paciente segurança e qualidade de assistência, sendo sua atuação decisiva para um cuidado bem-sucedido. Importante destacar a importância desta assistência ser ofertada de forma sistemática e com o uso de um método científico de resolução de problemas como nos proporciona a SAE.

## **CAPÍTULO III.**

### **III. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA:**

#### **III.1 Tipo do estudo:**

Para a concretização dos objetivos propostos realizamos um ensaio clínico não-controlado com abordagem quantitativa dos dados.

Segundo Grimes e SCHULZ (2002), o ensaio clínico não-controlado ou não-randomizado institui o tratamento a um grupo único de participantes, cujos desfechos são avaliados antes e após a exposição. Neste delineamento os participantes não são alocados de forma randomizada, portanto o grupo experimental é o seu próprio controle.

Optou-se pela abordagem quantitativa porque o estudo pretendeu analisar o número de alarmes clínicos inconsistentes de variáveis hemodinâmicas antes e após a aplicação de um protocolo de parametrização, assim como identificar condutas comuns da equipe de enfermagem relacionadas aos alarmes.

#### **III.2 Elaboração do protocolo de parametrização individualizada de alarmes de variáveis hemodinâmicas em pacientes com IAM de fase aguda (ProPIAM):**

O presente estudo teve como propósito construir um protocolo de parametrização individualizada de alarmes de variáveis hemodinâmicas em pacientes com IAM de fase aguda, batizado de ProPIAM, para ser aplicado à população do estudo visando reduzir alarmes clínicos inconsistentes de monitores multiparamétricos de sinais vitais.

A elaboração deste protocolo fundamentou-se em dados atuais da literatura sobre os valores considerados seguros para cada faixa de variação fisiológica dos parâmetros hemodinâmicos do paciente com IAM valendo-se também de nossa experiência acumulada como enfermeiro e docente na área de enfermagem cardiovascular e de terapia intensiva.

O principal estudo que serviu de base para esta construção foi um documento publicado em 2004 na Revista *Circulation* pela *American Heart Association* (AHA) e endossado pelo *Councils on Cardiovascular Nursing* (CCN) e a AACN denominado “*AHA scientific statement: practice*

*standards for electrocardiographic monitoring in hospital settings: an American Heart Association Scientific Statement from the Councils on Cardiovascular Nursing*” que foi cuidadosamente escrito com base em opinião de especialistas na área para recomendar boas práticas de monitorização cardíaca. Outros estudos, com recomendações pontuais e atualizações do que já fora estipulado pela AHA foram também considerados, como as diretrizes de tratamento do IAM da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), a terceira definição de IAM do *American College of Cardiology* (ACC) e alguns livros da área de enfermagem e medicina que versam sobre o cuidado ao paciente com IAM na fase aguda. (DREW, 2004)

O ProPIAM foi construído com quatorze itens que denominamos de “passos”, justamente para servir de guia durante sua aplicação por algum profissional. Cada passo indica uma ação que deverá ser tomada em relação ao monitor multiparamétrico do paciente com IAM e se inicia com um verbo no infinitivo.

Os passos do ProPIAM estão apresentados abaixo juntamente com seu respectivo e mais forte nível de evidência, segundo a classificação da AACN. Optamos por esta classificação porque os principais estudos consultados para a construção do ProPIAM também utilizaram esta mesma classificação, que pode ser verificada no quadro 3:

Quadro 3 – Níveis de evidência segundo a AACN – Rio de Janeiro, RJ – 2017.

<b>Nível de Evidência</b>	<b>Características do estudo</b>
<b>A</b>	Metanálise de estudos quantitativos ou metassíntese de estudos qualitativos com resultados que apoiem consistentemente uma ação específica, intervenção ou tratamento (inclui revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados).
<b>B</b>	Estudos bem concebidos e controlados com resultados que apoiem consistentemente uma ação específica, intervenção ou tratamento.
<b>C</b>	Evidências de revisões qualitativas e sistemáticas de estudos qualitativos, descritivos ou correlacionais, ou ensaios clínicos randomizados com resultados inconsistentes.
<b>D</b>	Padrões organizacionais profissionais revisados por pares com estudos clínicos para apoiar recomendações.

<b>E</b>	Relatórios de casos múltiplos, evidências teóricas baseadas em pareceres de especialistas ou padrões organizacionais sem estudos clínicos para apoiar recomendações.
<b>M</b>	Apenas recomendações do fabricante.

Fonte: Rochelle et al. (2009)

### III.2.1 Passos do ProPIAM:

**Passo 1** - Realizar preparo da pele com tonsura dos pelos e adstringência com água e sabão nos locais escolhidos para aderência dos eletrodos seguido de secagem com toalha ou gaze.

**Justificativa:** Melhora a interface de aderência entre a pele e o gel do eletrodo melhorando a captação da atividade elétrica cardíaca.

#### **Fontes pesquisadas:**

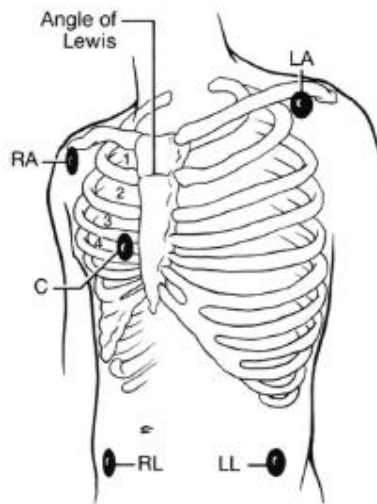
AACN (2013) – Nível de evidência B

Drew BJ et al (2004) – Nível de evidência B

**Passo 2** - Optar por sistemas de monitorização com cinco cabos: RA (Right Arm), LA (Left Arm), LL (Left Leg), RL (Right Leg) e C (Chest). **Justificativa:** Permite monitorização das derivações do plano frontal tanto bipolares (DI, DII e DIII) quanto unipolares (aVR, aVL e aVF). Além disso permite a monitorização da derivação V1 (eletrodo CHEST) que possibilita melhor diagnóstico de bloqueios de ramo, arritmias ventriculares e monitorização do segmento ST.

**Fonte pesquisada:** Drew BJ et al. (2004) – Nível de evidência E

**Passo 3** - Aderir os eletrodos nas seguintes referências anatômicas: RA (Right Arm) – Fossa infraclavicular direita; LA (Left Arm) – Fossa infraclavicular esquerda; LL (Left Leg) – Abaixo da caixa torácica esquerda; RL (Right Leg) – Abaixo da caixa torácica direita; C (Chest) – Na derivação precordial desejada (V1 a V6). **Justificativa:** Representa as topografias de melhor captação do sinal referente às derivações cardíacas. Seguir exemplo da figura 1 abaixo:



Fonte: Drew BJ et al. (2004) – Nível de evidência E

Figura 1– Exemplo esquemático para aderência de eletrodos em sistemas de monitorização com cinco cabos – Rio de Janeiro, RJ – 2017.

**Passo 4** - Aderir os eletrodos considerando o eletrodo CHEST para a derivação precordial que demonstrou alteração do segmento ST no ECG de admissão OU na derivação V3 para pacientes com IAM sem alterações prévias de SST OU de acordo com a artéria obstruída no cateterismo cardíaco sendo V2 ou V3 para lesão de artéria descendente anterior, V3R ou V4R para lesão de artéria coronária direita e V1, V2 ou V3 (onde for a imagem em espelho) para lesão de artéria interventricular posterior. **Justificativa:** Permite monitorização mais fidedigna do segmento ST de acordo com as possíveis extensões do infarto com o eletrodo C.

#### **Fontes pesquisadas:**

Sandau KE e Smith M (2009) – Nível de evidência E

Drew BJ et al. (2004) – Nível de evidência E

**Passo 5** - Considerar o eletrodo CHEST em V1 para suspeitas de Bloqueio de Ramo Direito (BRD) ou Esquerdo (BRE), para confirmar posicionamento de marcapasso transvenoso temporário e para distinguir entre Taquicardia Ventricular e Taquicardia Supraventricular com aberrância.

**Fonte pesquisada:** Drew BJ et al. (2004) – Nível de evidência E

**Passo 6** – Optar ao monitor pelas derivações em tela utilizando as mesmas derivações alteradas no ECG de admissão. Caso não haja alterações no ECG, manter DIII e V3. Havendo lesão arterial demonstrada no cateterismo cardíaco ainda sem alterações do ECG, proceder conforme abaixo:

- ✓ Lesão em Descendente Anterior (DA) - V2, V3 e/ou V4
- ✓ Lesão em Coronária Direita (CD) - DIII e V3R e/ou V4R
- ✓ Lesão em Artéria Circunflexa (Cx) – DI, aVL e/ou V5
- ✓ Lesão em Interventricular Posterior (IvP) - V1, V2 e/ou V3 (onde for o espelho)

**Justificativa:** A monitorização contínua da derivação que representa a parede cardíaca sob risco de novas isquemias ou piora da isquemia prévia permite diagnósticos precoces de quadros de isquemia miocárdica silenciosa, ainda sem relato de angina.

**Fontes pesquisadas:**

Sandau KE e Smith M (2009) – Nível de evidência E

Drew BJ et al (2004) – Nível de evidência E

**Passo 7** – Medir continuamente a pressão arterial não-invasiva pelo método osciloscópico com cuff e manguito que corresponda a 40% da circunferência do braço e 80% do seu comprimento. A braçadeira deverá ser posicionada no ponto indicativo da artéria braquial a 2,5cm acima da fossa antecubital. O paciente deverá estar deitado com o braço repousado ao nível do coração.

**Justificativa:** Respeita a técnica recomendada para mensuração fidedigna da pressão arterial não-invasiva de acordo com a sétima Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial.

**Fonte pesquisada:** Malachias et al. (2016) – Nível de evidência B

**Passo 8** – Medir continuamente a pressão arterial invasiva com sistema de transdução de sinal posicionado no nível do eixo flebotático (4º espaço intercostal na linha hemiaxilar), com visualização de curva dinâmica e bolsa pressurizada a 300mmHg. **Justificativa:** Respeita a técnica recomendada para mensuração fidedigna da pressão arterial invasiva de acordo com o Consenso Brasileiro de Monitorização e Suporte Hemodinâmico.

**Fonte pesquisada:** Rezende et al. (2005) – Nível de evidência E

**Passo 9** - Medir oximetria de pulso em forma de onda quantitativa pelo método plestimográfico, com reconhecimento de sinal por luz. O probe deverá ser localizado em extremidades distais como lóbulos de orelha ou pontas de dedos sendo estes últimos em membro contralateral ao que possui manguito de pressão arterial não-invasiva. Qualquer material que dificulte a penetração da luz infra-vermelha na pele deverá ser removido. **Justificativa:** Permite leitura da oximetria de pulso com menos interferência externa.

**Fonte pesquisada:** AACN (2013) – Nível de evidência M

**Passo 10** - Ajustar os alarmes de Frequência Cardíaca (FC) entre 50 e 70. **Justificativa:** A SBC recomenda que a FC alvo para os pacientes com IAM deve ser mantida em torno de 55 a 60bpm. Optou-se pelo ajuste do limite inferior em 05 pontos abaixo e 10 acima do alvo terapêutico visando evitar desequilíbrios entre VO<sub>2</sub> e DO<sub>2</sub> miocárdico. Caso o paciente se mantenha com FC abaixo ou acima dos limites acima descritos, estes poderão ser tolerados desde que mantenham um Duplo-Produto<sup>2</sup> entre 6000 a 20.000mmHg.bpm e/ou não provoquem qualquer instabilidade hemodinâmica como alteração da consciência, dor torácica, hipotensão arterial e sinais de má perfusão.

**Fonte pesquisada:** Nicolau JC et al. (2014) – Nível de evidência B

**Passo 11** - Ajustar os alarmes de segmento ST (SST) entre 1-2mm abaixo da linha de base ou do padrão de SST apresentado pelo paciente no ECG de admissão até 0,60s do ponto J. **Justificativa:** O SST alvo não deve sair da linha de base ou do padrão admissional/prévio. Desvios do SST indicam isquemia ou lesão miocárdica adicional. A AACN recomenda ajustes de 1mm acima ou

---

<sup>2</sup> O Duplo-Produto (DP) é definido como produto entre a Frequência Cardíaca e a Pressão Arterial Sistólica (FC X PAS). Esse índice mostra correlação com o consumo de oxigênio do miocárdio, apresentando-se como o melhor preditor indireto de esforço cardiovascular. Do ponto de vista da intervenção, o DP é considerado, ainda, o melhor índice não invasivo para avaliação do trabalho miocárdico, tanto em repouso como durante o esforço.

abaixo da linha de base ou do padrão admissional em pacientes de alto risco e 2mm em pacientes de baixo risco.

**Fonte pesquisada:** AACN (2008) – Nível de evidência E

**Passo 12** - Ajustar os alarmes de pressão arterial sistólica (PAS) entre 90 e 140mmHg; pressão arterial diastólica (PAD) entre 52 e 90mmHg; e pressão arterial média (PAM) entre 65 e 105mmHg.

**Justificativa:** Não há alvo pressórico documentado na literatura para pacientes com IAM, porém espera-se manter valores de PA limítrofes baixos ou não elevados de acordo com a sétima Diretriz Brasileira de Hipertensão com uso de medicamentos hipotensores devido risco de aumento de consumo de oxigênio miocárdico.

**Fonte pesquisada:** Malachias et al. (2016) – Nível de evidência B

**Passo 13** - Ajustar os alarmes de Frequência Respiratória (FR) entre 12 e 20irpm. **Justificativa:** Espera-se manter o paciente sem bradipnéia e taquipnéia.

**Fonte pesquisada:** Smeltzer et al (2011)

**Passo 14** - Ajustar os alarmes de saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) entre 90 e 97% em não DPOCs e sem uso de O<sub>2</sub>; entre 93 e 97% em não DPOCs com uso de O<sub>2</sub>; entre 88 e 97% em DPOCs sem uso de O<sub>2</sub>; e entre 90 e 97% em DPOCs com uso de O<sub>2</sub>. **Justificativa:** Prevenir hipóxia e hiperóxia. As referências pesquisadas apontam que SpO<sub>2</sub> < 90% sugere hipóxia aguda e exige ação rápida da equipe para detecção de causa e correção imediata. O paciente com DPOC devido necessidade de estímulo hipóxico para estimular o Centro Respiratório, possui compensatoriamente uma oxiemoglobina menor, citado como 88% nas diretrizes analisadas em anexo. Na administração de oxigênio pretende-se elevar o padrão de SpO<sub>2</sub> conforme indicação das literaturas >93% em não DPOCs e >90% em DPOCs. Quanto ao valor máximo de 97% para todos, os estudos analisados basearam-se na curva de dissociação oxi-hemoglobina (abaixo). O platô da curva atinge uma SpO<sub>2</sub> de 100% quando a pressão parcial de oxigênio (pO<sub>2</sub>) é > 80mmHg. Valores entre 60 e 80mmHg se enquadram em saturação entre 90 e 97% em pacientes adultos saudáveis,



portanto, quando a SpO2 está maior que 97%, é provável que a pO2 ofertada seja > 80mmHg e o paciente esteja exposto aos danos oxidativos causados pela hiperóxia.

#### **Fontes pesquisadas:**

Piegas LS et al. (2005) – Nível de evidência E

OGara et al. (2013) – Nível de evidência E

SBPT (2004) – Nível de evidência E

Como já foi apontado, este protocolo foi construído tendo por base as evidências disponíveis na literatura juntamente com nossa experiência clínica com pacientes de IAM em uso de monitores multiparamétricos. Porém, para maior segurança de sua aplicação nos pacientes do estudo, buscamos realizar sua validação de face e conteúdo.

### **III.3 Processo de validação de face e conteúdo do ProPIAM:**

Segundo Polit et al. (2011), a validade de face (ou aparente) refere-se ao fato de o instrumento parecer estar medindo o que se propõe medir ou representar o constructo apropriado do objeto de medida ou intervenção. Já a validade de conteúdo preocupa-se com o universo de abrangência que os tópicos ou questões do instrumento representam, sendo necessariamente baseada em julgamentos.

A primeira etapa do processo de validação de face e conteúdo do ProPIAM consistiu na seleção dos prováveis juízes. Para tal, realizamos contato por e-mail com profissionais de uma amostra de juízes dada por conveniência, que atendessem às seguintes características por nós estipuladas: ser enfermeiro ou médico, especialista em cardiologia ou terapia intensiva e ter experiência no atendimento de pacientes com IAM em uso de monitores multiparamétricos de sinais vitais. Segundo Hulley (2001) a amostra por conveniência é escolhida pelo pesquisador por ser próprio do seu contexto.

A segunda etapa consistiu no desenvolvimento de um questionário de avaliação do ProPIAM por meio da ferramenta de pesquisa “*google forms*”, disponível gratuitamente e *on line*<sup>3</sup> O uso dessa ferramenta permitiu:

1. Criar uma identidade visual personalizada do questionário, incluir o protocolo do estudo elaborado e uma breve orientação teórica aos juízes. Os acessos liberados para os avaliadores foram:

- a) O questionário de avaliação, apresentado em 18 itens, sendo 14 (quatorze) passos do ProPIAM e 4 (quatro) perguntas de caracterização dos próprios juízes;
- b) Os espaços disponíveis para avaliação do juiz e atribuição de 5 (cinco) opções de respostas para a julgar a ação representada pelo “passo” do protocolo em: discordo totalmente; discordo; não discordo e não concordo; concordo; concordo totalmente;
- c) Um espaço para o juiz indicar a sua opinião, seja ela uma contribuição ou crítica ao final de cada passo do protocolo.

2. Encaminhar carta-convite via email aos juízes (APÊNDICE A):

- a) No email havia um link com acesso ao questionário e um breve texto de orientação apresentando os objetivos práticos do ProPIAM;
- b) Caso o juiz aceitasse responder ao questionário o link era aberto e as respostas ficavam registradas na plataforma sem a sua identificação;
- c) Apenas o pesquisador com login e senha tinha acesso às respostas, que vinham sem os dados de identificação do juiz.

3. Coletar e quantificar o percentual de respostas por item respondido:

- a) Ao entrar na plataforma com login e senha o pesquisador monitorava o retorno dos convidados através de uma indicação da quantidade de questionários respondidos;
- b) Automaticamente a plataforma gerava ainda gráficos em forma de pizza com tendências percentuais das respostas dos juízes.

---

<sup>3</sup> Acesso em: (<https://docs.google.com/forms/u/0>).

Uma amostra contendo 15 (quinze) juízes foi convidada para preencher o questionário, porém obtivemos um retorno de 11 (onze) respostas (73% de retorno) dentro de um tempo estipulado de 30 dias, sendo estas respostas incluídas então no processo de validação.

A análise das respostas foi realizada com vistas a concordância entre os juízes sobre cada “passo” proposto no protocolo e no protocolo como um todo. O nível de concordância considerável como aceitável foi de 80% (POLIT et al, 2011; ALEXANDRE;COLUCI, 2011).

Para a realização da análise de concordância entre os juízes calculamos o Índice de Validade de Conteúdo (IVC). O IVC mede a proporção ou porcentagem de juízes que estão em concordância sobre determinados aspectos do instrumento e seus itens. Permite inicialmente analisar cada item individualmente e depois o instrumento como um todo. Este método emprega uma escala tipo Likert com pontuação progressiva ao nível de concordância sobre o instrumento que se deseja validar (ALEXANDRE; COLUCI, 2011).

No questionário de avaliação do ProPIAM, para cada “passo” do protocolo empregamos uma escala tipo Likert com pontuação de 1 a 5 a ser atribuída pelos juízes respeitando a seguinte distribuição: discordo totalmente (1); discordo (2); não discordo e não concordo (3); concordo (4); concordo totalmente (5). Para o cálculo do IVC adotamos a soma de concordância dos itens marcados com 4 ou 5 pelos juízes, que representavam as respostas “concordo” e “ concordo totalmente” respectivamente no questionário de avaliação. Assim, o IVC foi calculado utilizando-se a fórmula proposta por Alexandre e Coluci (2011), a saber:

$$\text{IVC} = \frac{\text{Número de resposta "4" ou "5"}}{\text{Número total de respostas}}$$

A taxa de concordância aceitável foi de 80%, ou seja, 0,80. Alexandre e Coluci (2011) recomendam taxa de concordância não inferior a 0,78 no caso de validações de face e conteúdo com mais de seis juízes e sugerem a ampliação deste alvo para 0,80 para o caso de instrumentos novos. Como o ProPIAM é um instrumento novo, optamos por concordância mínima de 0,80.

A princípio realizamos o cálculo de concordância para cada “passo”, que denominamos IVC-P (Índice de Validade de Conteúdo do Passo) sendo o número de respostas com pontuações “4” e “5” dividido por 11 (número total de respostas por “passo”).

A seguir executamos o cálculo de concordância total com todos os “passos” do protocolo, que denominamos IVC-T (Índice de Validade de Conteúdo Total) sendo o número de respostas com pontuações “4” e “5” de todos os “passos” dividido por 154 (número total de respostas de todos os juízes, em todos os “passos”).

Desta forma, foi possível realizar a validação de face e conteúdo do ProPIAM.

#### **III.4 Local do estudo:**

Esta pesquisa foi realizada em uma instituição federal de referência para diagnóstico e tratamento de patologias cardiovasculares localizada no município do Rio de Janeiro. Trata-se de uma instituição terciária, de ensino, assistência e pesquisa, de aproximadamente 170 leitos e reconhecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) como hospital sentinela na captação de eventos adversos das áreas de farmacovigilância, hemovigilância e tecnovigilância.

O cenário do estudo foi uma UC. Este setor possui 12 (doze) leitos e recebe pacientes com IAM e também outras cardiopatias agudas provenientes das emergências municipais e estaduais de todo o estado do Rio de Janeiro. Como o hospital não possui serviço de emergência com porta aberta, os pacientes com IAM que chegam na UC muitas vezes já receberam tratamento inicial da unidade de origem, inclusive terapia de reperfusão com fibrinolíticos.

Na UC os pacientes com IAM são monitorizados continuamente e submetidos aos métodos diagnósticos e terapêuticos de acordo com o grau de oclusão coronariana, a extensão da lesão miocárdica e a estabilidade clínica. Uma regra comum para todos os pacientes internados na UC é que devem estar recebendo vigilância sistemática por meio de monitores multiparamétricos de sinais vitais.

Os monitores multiparamétricos presentes no cenário do estudo e utilizados durante a coleta dos dados foram da marca PHILLIPS, modelo AGILENT® V26C/anestesia e SIEMENS SC 7000®. O ajuste numérico para a altura do volume desses monitores é de 0 a 255, sendo uma rotina da unidade manter o volume no nível 75. Ambos os modelos emitem um sinal também visual do parâmetro fisiológico que gera o sinal de alarme, indicando onde é o problema, inclusive quando

o volume está baixo. A cor amarela acompanha a emissão de um alarme de “atenção” e a cor vermelha um alarme de “crise”. O idioma do monitor é o português e a pausa do alarme dura três minutos.

Os monitores multiparamétricos utilizados na unidade são periodicamente avaliados pelo serviço de engenharia clínica da instituição e possuem selo personalizado informando a data da última manutenção preventiva e a data da próxima. Além disso, o serviço de engenharia presta manutenções corretivas nos casos em que o profissional de enfermagem detecta qualquer mal funcionamento do equipamento.

A unidade possui ainda outros equipamentos no seu parque de tecnológico e que também emitem alarmes sonoros como bombas de infusão, ventiladores mecânicos microprocessados, consoles de balão-intraórtico, fontes geradoras de marcapasso e desfibriladores semi-automáticos.

Quanto a estrutura física, a unidade possui planta em padrão retangular, com um posto de enfermagem não centralizado, conjugado a uma área de preparo de medicamentos, sem monitorização central. Existem dois nichos com bancadas e cadeiras, de onde é possível ver os monitores multiparamétricos. O primeiro nicho fica em torno dos cinco primeiros leitos e o segundo centraliza-se entre os sete leitos restantes, porém nem sempre possibilitam a visualização de todos os monitores ao mesmo tempo, pois apoia-se em uma larga pilastra que oclui a visualização dos leitos que estão à frente. Os alarmes dos monitores podem ser ouvidos, mesmo em ponto de maior equidistância da unidade.

Do ponto de vista funcional a unidade dispõe de profissionais de enfermagem plantonistas em período de 24h, durante sete dias da semana. Eventualmente a unidade recebe visitas de outros profissionais de saúde como médicos, nutricionistas, psicólogos, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, assistentes sociais e residentes de medicina e enfermagem, porém os profissionais de enfermagem são os membros permanentes que realizam a vigilância constante dos leitos.

A equipe de enfermagem é normalmente composta por dois enfermeiros plantonistas auxiliados por cinco a seis técnicos de enfermagem. Nos dias de semana, a unidade conta ainda com a presença de dois enfermeiros diaristas, um técnico de enfermagem diarista e um técnico administrativo. É rotina do serviço concentrar os pacientes com maior gravidade ao entorno do nicho próximo dos cinco primeiros leitos, permanecendo neste local um enfermeiro e três ou quatro técnicos de enfermagem. O outro enfermeiro plantonista fica no segundo nicho, juntamente com dois ou três técnicos, prestando assistência a um grupo de pacientes com menor gravidade clínica.

Os enfermeiros diaristas também se envolvem com a assistência quando a complexidade dos pacientes ultrapassa a vigência dos recursos.

A equipe de enfermagem, assim como os outros profissionais de saúde não costumam receber treinamentos permanentes sobre manejo das funções dos monitores multiparamétricos de sinais vitais da unidade, porém quando há uma nova aquisição de qualquer tecnologia é frequente a existência de treinamentos iniciais com os representantes comerciais do produto. Os monitores multiparamétricos são os mesmos há aproximadamente 10 anos.

### **III.5 População do estudo:**

A população do estudo foi composta por indivíduos de ambos os sexos, com idade acima de 18 (dezoito) anos, vítimas de IAM com supradesnível de segmento ST ou sem supradesnível de segmento ST, internados na unidade caracterizada no cenário do estudo, na fase aguda do tratamento e monitorizados por monitores multiparamétricos. Pacientes com monitorização hemodinâmica incompleta e/ou fora da fase aguda (período convencionado neste estudo como até 7 dias após o insulto) foram automaticamente excluídos da amostra. Aplica-se ao critério de “monitorização hemodinâmica incompleta” qualquer monitor acoplado ao paciente com menos de 5 eletrodos, ausência de cabo de pressão arterial ou de oximetria de pulso.

Não houveram restrições quanto ao grau de risco dos pacientes do estudo. Estes poderiam pertencer a qualquer categoria *TIMI Risk Score* ou *Grace Score* e a qualquer grau de disfunção ventricular esquerda pela Escala de *Killip*.

O escore TIMI (*Thrombolysis in Myocardial Infarction*) é um sistema de pontuação de risco para infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST e o escore GRACE (*Global Registry of Acute Coronary Events*) para síndromes coronarianas sem supradesnível do segmento ST. Ambas são aplicáveis à beira do leito e com bom poder discriminatório em relação a prognóstico e mortalidade precoce (PEREIRA et al., 2009; CORREIA et al., 2009).

A escala de *Killip e Kimball* é útil para estratificar de forma quantitativa a função ventricular esquerda no IAM com ou sem supradesnível de ST com base no exame físico. Também gera dados que permitem inferências na mortalidade. (KILLIP et al., 1967). Recentemente foi validada como melhor escala prognóstica relevante na mortalidade em seguimento médio de cinco anos pós-IAM (GALLINDO et al., 2014). Na unidade cenário deste estudo é uma rotina a aplicação e o registro

da pontuação das escalas de risco TIMI, GRACE e KILLIP em todos os pacientes que são admitidos com o diagnóstico de IAM.

Isto significa que em termos de gravidade do paciente, o estudo incluiu qualquer estratificação de risco, principalmente com o intuito de ampliar as possibilidades de captação dos alarmes clínicos da amostra e a sua relação com o desfecho observado.

### **III.6 Aspectos éticos:**

O projeto desta pesquisa atendeu às especificações da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) sendo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) das instituições proponente e coparticipante por meio dos pareceres de números 1.359.391 e 1.424.119 respectivamente conforme em Anexo A. Vale salientar que os pacientes da amostra e/ou seus responsáveis legais foram informados sobre o estudo antes da coleta de dados e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresentado no Apêndice B

### **III.7 Coleta dos dados:**

Os dados foram coletados durante 64 (sessenta e quatro) horas de observação, distribuídos em 20 dias, no período de março a julho de 2016, em plantões aleatórios do serviço diurno, incluindo finais de semana, com um intervalo mínimo de 7 (sete) dias entre os dias de coleta. Este intervalo deveu-se a necessidade de rotatividade do setor para facilitar o encontro de pacientes com casos que atendessem aos critérios de inclusão da amostra. A predileção pela coleta em turno diurno deu-se devido orientação da chefia de enfermagem da unidade.

Algumas dificuldades foram encontradas já no início da coleta de dados, principalmente em relação ao número de pacientes da amostra. Além de haverem muitos pacientes com diagnóstico tardio de IAM na unidade, muitos deles aguardando realização de cateterismo cardíaco eletivo, haviam também muitos pacientes internados por doenças de etiologia não-coronariana como insuficiência cardíaca crônica descompensada, valvulopatias agudas de origem não-isquêmica e complicações clínicas pós-operatórias de ordem pulmonar. Tal fato tornou-se para nós importante limitação pois por muitos dias, ao chegarmos no cenário do estudo, não haviam pacientes com critérios de inclusão, não havendo, portanto, coleta de dados.

O tempo de duração da coleta por paciente foi também um fator que limitou o número de pacientes da amostra. Pela manhã muitos pacientes encontravam-se nos cuidados de higiene ou sendo encaminhados para exames fora da unidade, dificultando a nossa entrada no leito. A coleta de dados não se dava de forma rápida. Para a aplicação do ProPIAM era necessário tempo para explicar o termo de consentimento ao paciente e obter a sua assinatura, tempo para a coleta de informações do prontuário, para a observação dos alarmes clínicos antes da intervenção, para a aplicação da intervenção e por fim para a observação final após a intervenção. Isso significa que em um dia de coleta, em média somente 1 a 2 pacientes eram incluídos na amostra.

Apresentaremos abaixo as etapas que foram tomadas no processo de coleta de dados após o encontro de um paciente com critérios de inclusão:

**➤ Etapa 1 – Assinatura do TCLE:**

O pesquisador aproximava-se do paciente eleito como participante da pesquisa, se identificava e informava sobre o motivo da coleta de dados. Posteriormente apresentava para o paciente o TCLE, que poderia ser lido pelo paciente (quando capaz) ou pelo próprio pesquisador. Após a retirada de dúvidas e autorização por assinatura do paciente ou do seu responsável a pesquisa de fato dava início.

**➤ Etapa 2 – Coleta de informações do prontuário:**

Após autorização do paciente e assinatura do TCLE o pesquisador buscava no prontuário as seguintes informações demográficas que serviram de base para a caracterização da amostra:

- ✓ Idade
- ✓ Sexo
- ✓ Tipo de IAM
- ✓ Localização do IAM
- ✓ Pontuação dos escores de risco: TIMI, GRACE e Killip
- ✓ Medicamentos em uso



Fazia parte também desta etapa a avaliação do eletrocardiograma (ECG) de 12 (doze) derivações documentado na fase de apresentação clínica inicial do IAM. Este traçado era analisado quanto às seguintes características:

- ✓ Presença de supradesnível de segmento ST > 1mm em duas derivações precordiais contíguas ou periféricas adjacentes. Havendo supradesnível de segmento ST era anotado o seu valor em milímetros ou milivolts a partir do ponto J, acima da linha de base do traçado. Este dado era necessário para a realização da parametrização do alarme de segmento ST (passo 11 do ProPIAM);
- ✓ Presença de critérios para bloqueio de ramo direito ou esquerdo (Complexo QRS > 0,12 segundos, entalhe da onda R, presença de R e R', onda S alargada e onda T contrária ao QRS). Este dado era necessário para a aderência do eletrodo CHEST em V1 e para a habilitação ou não do alarme de segmento ST.

### ➤ Etapa 3 – Mensuração dos alarmes clínicos antes da aplicação do ProPIAM:

Para a mensuração dos alarmes clínicos de variáveis hemodinâmicas antes da aplicação do ProPIAM foi necessário o registro de todos os alarmes clínicos advindos das variáveis de FC, segmento ST SST, PA, FR e SpO2 durante 1 (uma) hora por paciente. A avaliação do alarme foi realizada pelo próprio pesquisador, que é enfermeiro especialista e experiente na área. Para julgar sobre sua “inconsistência clínica”, no momento em que o alarme de uma destas variáveis hemodinâmicas soava, a seguinte pergunta era respondida com um Sim (S) ou um Não (N): “O alarme reflete alguma condição clínica relevante?” Se a resposta era “N”, o alarme era considerado inconsistente. Caso o alarme refletisse uma condição clínica relevante, o pesquisador imediatamente comunicava ao enfermeiro responsável pelo paciente para que as condutas pertinentes fossem tomadas e o considerava como consistente. Aplicamos o significado de “condição clínica relevante”, ao alarme de determinada variável hemodinâmica que representasse ameaça ao estado de saúde do paciente com IAM.

Alguns exames confirmatórios de beira de leito eram realizados pelo pesquisador para validação ou não de alarmes que refletissem possível condição clínica relevante:

- ✓ Alarmes de alteração de FC eram confirmados por ausculta cardíaca e contagem de frequência no foco apical;
- ✓ Alarmes de assistolia ou de ritmo ventricular acelerado eram confirmados pela avaliação imediata do nível de consciência e pela presença de pulso;
- ✓ Alarmes de PA eram confirmados por uma nova medida automática;
- ✓ Alarmes de SpO2 eram confirmados observando o local de adaptação do probe de oximetria, a qualidade de captação do infra-vermelho, a perfusão capilar das extremidades de leitura, o padrão respiratório do paciente e a ausculta pulmonar;
- ✓ Alarmes de SST eram confirmados checando o padrão de SST prévio do paciente, a presença ou não de critérios prévios de BRE/BRD, ritmo aberrante e padrão de SST atual no próprio monitor.

#### ➤ **Etapa 4 – Mensuração dos alarmes clínicos após a aplicação do ProPIAM:**

Após a primeira hora de observação, quantificação e qualificação dos alarmes clínicos, o paciente era individualmente submetido aos passos de intervenção indicados no ProPIAM. O pesquisador seguia impreterivelmente os passos do protocolo, desde o preparo da pele. Após a configuração dos limites de variação dos alarmes clínicos de FC, PA, SST, FR e SpO2, o mesmo processo da etapa anterior ocorria e os alarmes continuavam a ser mensurados e qualificados quanto a sua consistência clínica.

#### ➤ **Etapa 5 – Identificação das condutas dos profissionais de enfermagem:**

Durante todo o processo de mensuração dos alarmes clínicos, antes ou depois da aplicação do ProPIAM, as condutas dos profissionais de enfermagem frente aos alarmes soados, independente de serem consistentes ou inconsistentes, eram observadas e anotadas no instrumento de coleta de dados. As condutas de interesse para este registro foram relacionadas aos atos de:

- ✓ Ignorar o alarme (ausência de conduta frente ao alarme)
- ✓ Silenciar o alarme (acionamento de silêncio temporário do alarme)
- ✓ Outra conduta (conduta diferente de “ignorar” e “silenciar” o alarme)

A categoria denominada “outra conduta” permitiu um campo para registro livre de qualquer decisão tomada em relação aos alarmes que não fosse “silenciar” ou “ignorar” os alarmes.

Para maior compreensão das etapas do processo de coleta de dados desenhamos o fluxograma abaixo (Figura 2) com intuito de sintetizar as atividades descritas na pesquisa:

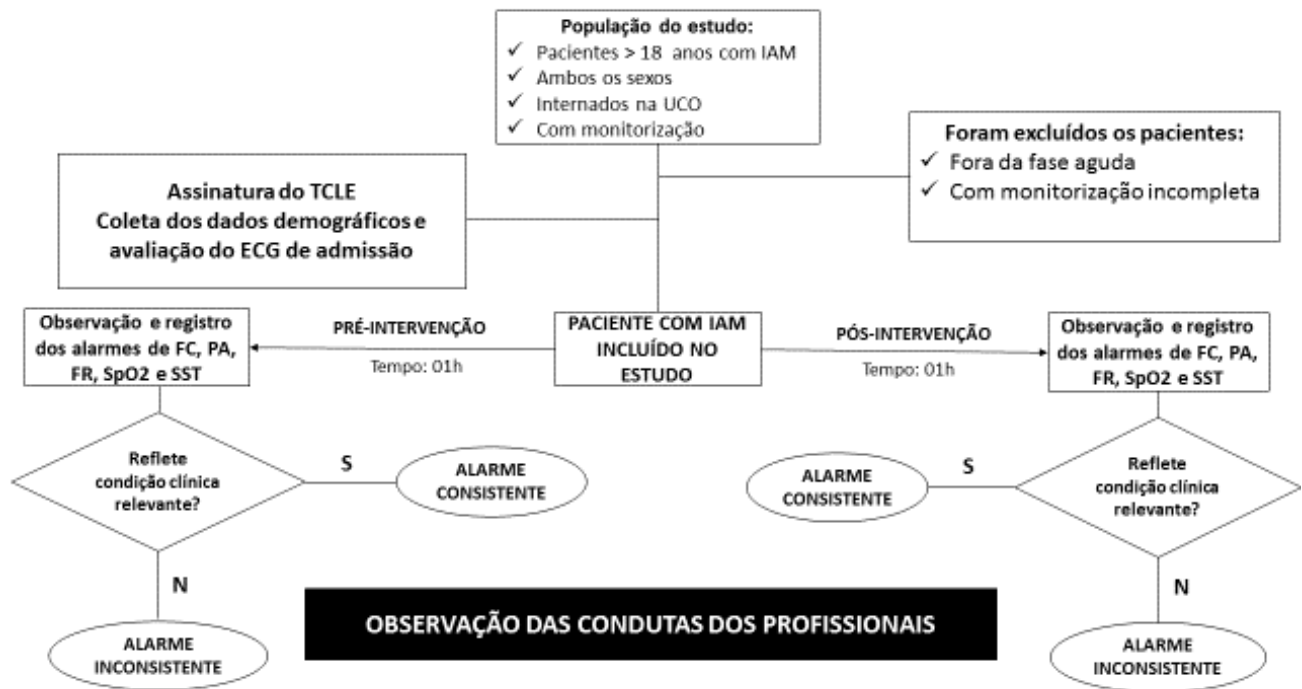


Figura 1 Fluxograma síntese das etapas de coleta de dados – Rio de Janeiro, 2017/RJ

### III.8 Análise dos dados:

Os dados coletados foram inicialmente transcritos e organizados em planilha do Windows Excel®, recebendo uma codificação de suas variáveis para facilitar o tratamento estatístico. Após esta organização os dados foram analisados por frequência simples, por meio de cálculos percentuais sobre o número de alarmes clínicos inconsistentes soados antes e após a aplicação do ProPIAM. Foi possível também mensurar a frequência das diferentes condutas tomadas pelos profissionais de enfermagem em relação aos alarmes clínicos observados.

Para avaliar o impacto da aplicação do ProPIAM na população estudada buscamos testá-lo por meio da comparação entre o número de alarmes clínicos inconsistentes e consistentes, antes e após a aplicação do protocolo e pela avaliação da magnitude do seu efeito. A comparação entre os alarmes clínicos foi realizada pelo teste qui-quadrado e a avaliação da magnitude do efeito do ProPIAM pelo uso de medidas de efeito e associação.

Os dados foram então importados para o programa R *Commander*® versão 3.3.2 para o cálculo dos testes estatísticos. Foram utilizadas as variáveis de desfecho primário dos alarmes clínicos sob o modelo de *Poisson*, seguido do cálculo do RR (Risco Relativo) e do RRR (Redução do Risco Relativo). O teste qui-quadrado foi utilizado para comparar a frequência dos alarmes clinicamente inconsistentes e consistentes antes e após a intervenção. Considerou-se como diferença estatisticamente significativa quando a probabilidade foi menor do que 0,05 ( $p < 0,05$ ).

O teste qui-quadrado ( $X^2$ ) é um procedimento não-paramétrico usado para testar hipóteses sobre a proporção de casos que se enquadram em várias categorias (POLIT et al., 2011). No presente estudo desejamos saber se os alarmes clínicos inconsistentes apresentaram comportamento diferente nos grupos de aplicação e não aplicação do ProPIAM.

Com relação a análise da magnitude do efeito, foram estimadas as medidas de Risco Relativo (RR) e Redução de Risco Relativo (RRR) usando o modelo de Poisson. Segundo VIEIRA (2008), o RR é a probabilidade de ocorrência de certo desfecho (ou doença) após uma exposição (ou tratamento) e o RRR representa a redução relativa do risco do desfecho obtido com a exposição, ou seja, representa a eficácia do tratamento. No caso do estudo, a exposição é a aplicação do ProPIAM e o desfecho primário é o número de alarmes clínicos inconsistentes na população estudada.

Segundo Coutinho e Cunha (2005), se as frequências de desfecho entre expostos e não expostos à intervenção são iguais, ou seja, não existe associação, as medidas relativas representam valor igual a 1 ou  $RR=1$  (valor nulo). Valores de  $RR>1$  (frequência de desfecho maior nos expostos em relação aos não expostos), sugerem que a exposição seja um fator de risco para o desfecho e valores entre 0 e 1 ou  $RR<1$  (frequência de desfecho menor nos expostos em relação aos não expostos), sugerem fator de proteção.

O modelo de Poisson, segundo Velasque (2011), é comumente utilizado quando a variável resposta de interesse se refere a uma contagem de eventos que ocorrem em um determinado período de tempo e espaço, possibilitando a obtenção direta do  $RR$  ou da razão de taxa de incidência.

## CAPÍTULO IV.

### IV. RESULTADOS:

#### IV.1 Validação de face e conteúdo do ProPIAM:

Após o desenvolvimento do ProPIAM, o mesmo foi submetido à validação de face e conteúdo por onze (11) juízes cujos critérios de seleção foram anteriormente descritos. Os juízes envolvidos para a validação do protocolo pertenciam em sua totalidade ao estado do Rio de Janeiro, sendo dois do município de Macaé, três de Niterói e o restante do município do Rio.

A maioria dos juízes foi composta por enfermeiros (63.6%), com especialização em cardiologia (72.7%), declarando 5 a 10 anos de experiência com pacientes infartados em uso de monitores multiparamétricos (54.5%) e com titulação máxima de residência (45.5%) e mestrado (36.4%) conforme Tabela 1:

Tabela 1 Caracterização dos juízes respondedores do questionário de validação aparente de conteúdo do protocolo de parametrização – Rio de Janeiro, RJ, 2017.

<b>CARACTERIZAÇÃO DOS JUÍZES</b>	
<b>Profissão</b>	Enfermeiros (63.6%)
	Médicos (36.4%)
<b>Especialização</b>	Cardiologia (72.7%)
	Terapia Intensiva (27.3%)
<b>Tempo de experiência</b>	1-3 anos (18.2%)
	3-5 anos (9.1%)
	5-10 anos (54.5%)
	Mais de 10 anos (18.2%)
<b>Última titulação</b>	Doutorado (9.1%)
	Mestrado (36.4%)
	Residência (45.5%)
	Especialização (9.1%)

Após o retorno dos questionários de avaliação dos 11 juízes, os dados foram exportados para uma planilha do Windows Excel® para a consolidação das respostas. A seguir será apresentada a concordância dos juízes em relação a cada passo do protocolo pelo cálculo do IVC:

Tabela 2 Índices de Validade de Conteúdo por passo (IVC-P) do protocolo de parametrização – ProPIAM - Rio de Janeiro, RJ, 2017.

PASSO DO ProPIAM	RESPOSTAS DOS JUÍZES					IVC-P
	Discordo totalmente	Discordo	Não discordo e não concordo	Concordo	Concordo totalmente	
<b>01</b>	0	0	0	27,3%	72,7%	<b>1</b>
<b>02</b>	0	0	0	63,6%	36,4%	<b>1</b>
<b>03</b>	0	0	0	63,6%	36,4%	<b>1</b>
<b>04</b>	0	0	0	54,6%	45,4%	<b>1</b>
<b>05</b>	0	18,2%	0	45,4%	45,4%	<b>0,9</b>
<b>06</b>	0	0	9,09%	45,4%	45,4%	<b>0,9</b>
<b>07</b>	0	0	0	9,1%	90,9%	<b>1</b>
<b>08</b>	0	0	0	9,1%	90,9%	<b>1</b>
<b>09</b>	0	0	0	18,2%	81,8%	<b>1</b>
<b>10</b>	0	9,09%	9,09%	27,3%	54,6%	<b>0,81</b>
<b>11</b>	0	18,2%	27,3%	18,2%	45,4%	<b>0,63</b>
<b>12</b>	0	0	9,09%	45,4%	45,4%	<b>0,9</b>
<b>13</b>	0	0	0	36,4%	63,6%	<b>1</b>
<b>14</b>	0	0	18,2%	18,2%	63,6%	<b>0,81</b>

Conforme já apontado, os IVC-P calculado para os passos do protocolo foram: 1 (Passo 1); 1 (Passo 2); 1 (Passo 3); 1 (Passo 4); 0,9 (Passo 5); 0,9 (Passo 6); 1 (Passo 7); 1 (Passo 8); 1 (Passo 9); 0,81 (Passo 10); 0,63 (Passo 11); 0,90 (Passo 12); 1 (Passo 13) e 0,81 (Passo 14). Segundo o referencial metodológico utilizado, no processo de validação dos “passos” individualmente, quando a avaliação do instrumento for realizada por seis ou mais juízes, recomenda-se que a taxa de concordância aceitável entre os avaliadores não pode ser inferior a 0,78 (POLIT; BECK, 2011).

Desta forma, apenas um dos passos do protocolo não apresentou taxa de concordância preconizada. O passo 11, que trata dos ajustes de alarmes de SST, representou o item cujo o IVC-P não alcançou o alvo mínimo de concordância. Porém, considerando as bases científicas de recomendação deste passo e a sua citação nos documentos utilizados para o desenvolvimento do ProPIAM, mesmo com nível de evidência E, optamos pela sua manutenção no protocolo.

O IVC-T calculado para todas as respostas dos juízes foi de 0,92 com mediana de 1 (Tabela 2). Esse resultado indicou que 92% dos juízes consideraram o ProPIAM como sendo um instrumento relevante para a realização da parametrização individualizada de alarmes em pacientes com IAM de fase aguda. Este resultado corroborou também para a manutenção do passo 11 do protocolo antes não validado.

Tabela 3 Índice de Validade de Conteúdo Total (IVC-T) do protocolo de parametrização – Rio de Janeiro, RJ, 2017.

<b>IVC-T Juízes</b>	
<b>Média</b>	0,92
<b>Mediana</b>	1
<b>Desvio padrão</b>	0,11
<b>Mínimo</b>	0,63
<b>Máximo</b>	1

#### **IV.2 Testagem clínica do ProPIAM:**

O ProPIAM foi aplicado a 32 pacientes com IAM que atenderam aos critérios de inclusão do estudo. A média de idade foi de 62 anos (DP=8,36), com predomínio no sexo masculino (63%). Quanto a apresentação do IAM, 62.5% dos pacientes apresentaram IAM com supradesnível de ST, em sua maioria de parede anterior (37.5%), com tempo médio pós-insulto de 5,5 dias (DP=1,79). Quanto a classificação do risco, a maioria caracterizou-se como Killip I (72%), Risco TIMI entre 0 e 2 (44%) e Risco Grace < ou = 108 (53%), o que representa em sua maioria pacientes com IAM de baixo risco. A caracterização detalhada da amostra encontra-se da tabela 3. Todos os pacientes (100%) faziam uso de betabloqueadores, antiagregantes plaquetários, heparinas de baixo peso molecular e anti-hipertensivos inibidores da ECA.

Tabela 4 Caracterização da amostra de pacientes com IAM de fase aguda incluídos no estudo. Rio de Janeiro, RJ, 2017.

<b>Variáveis</b>	<b>Amostra n(%)</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Amostra n(%)</b>
<b>Sexo</b>		<b>Classificação de risco</b>	
<b>Masculino</b>	20 (62.5)	<b>Escala de Killip</b>	
<b>Feminino</b>	12 (37.5)	Killip I	23 (72)
<b>Idade</b>		Killip II	7 (22)
<b>&lt;60 anos</b>	13 (40)	Killip III	1 (3)
<b>&gt;60 anos</b>	19 (60)	Killip IV	1(3)



<b>Tipo de IAM</b>		<b>Risco TIMI</b>	
<b>IAM com SST</b>	20 (62.5)	0-2	14 (44)
<b>IAM sem SST</b>	12 (37.5)	3-4	12 (37)
<b>Extensão do IAM</b>		>4	6 (19)
<b>Parede anterior</b>	12 (37.5)	<b>Risco GRACE</b>	
<b>Parede inferior</b>	7 (22)	<ou=108	17 (53)
<b>Parede lateral</b>	4 (12.5)	109-140	9 (28)
<b>Parede anterossseptal</b>	4 (12.5)	>140	6 (19)
<b>Parede anterolateral</b>	1 (3)		
<b>Sem registro*</b>	7 (22)		

\*Representa os pacientes com eletrocardiograma sem sinais indicativos de lesão miocárdica.

Quanto aos alarmes analisados, foi possível coletar num período de 64h de observação distribuídas em 20 dias (média de 3,2h/dia), 460 alarmes clínicos (7,2 alarmes/hora). Todas as observações ocorreram no serviço diurno. A aplicação do ProPIAM foi a intervenção do estudo. No período pré-intervenção registramos 295 alarmes (9,21 alarmes/paciente/hora) e no período pós-intervenção 165 alarmes (5,15 alarmes/paciente/hora), uma queda total de 44% do número de alarmes previamente observados. Dos 295 alarmes pré-intervenção, 88.5% foram considerados inconsistentes e dos 165 alarmes pós-intervenção, 28.5% foram inconsistentes.

Da análise por parâmetro hemodinâmico (gráfico 1), a SpO2 e a FC representaram as variáveis que mais alarmaram, tanto no grupo pré-intervenção quanto no pós-intervenção. Os alarmes de SST foram os que mais reduziram com o uso do protocolo e os de PA, de forma contrária e isolada, aumentaram no grupo pós-intervenção.

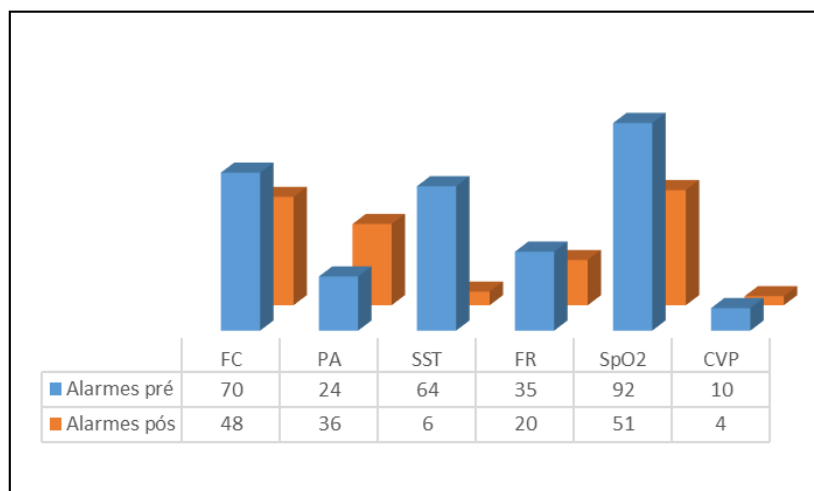


Gráfico 1 – Distribuição dos alarmes clínicos soados antes e após a intervenção por parâmetro hemodinâmico – Rio de Janeiro, RJ, 2017.

Quanto à consistência clínica, todas as variáveis hemodinâmicas apresentaram alarmes com menor inconsistência após aplicação do protocolo, principalmente os alarmes de SST, SpO2 e FC. No caso dos alarmes de PA, é possível observar que o aumento de sua frequência no período pós-intervenção, deu-se às custas de aumento na sua consistência clínica (tabela 3). A variável hemodinâmica CVP (Contração Ventricular Prematura) refere-se a situações de traçados isolados com complexos largos seguido de uma pausa compensatória, também conhecidos como extrassístoles ventriculares.

Tabela 5 Distribuição da frequência de alarmes consistentes e inconsistentes, antes e após a parametrização por parâmetro hemodinâmico – Rio de Janeiro, RJ, 2017.

<b>Parametrização</b>	<b>Alarmes</b>	<b>FC n(%)</b>	<b>PA n(%)</b>	<b>SST n(%)</b>	<b>FR n(%)</b>	<b>SpO2 n(%)</b>
<b>Não</b>	Consistentes	17(3.7)	11(2.4)	3(0.65)	0	5(1.1)
	Inconsistentes	53(11.5)	13(2.8)	61(13.2)	35(7.6)	87(18.9)
<b>Sim</b>	Consistentes	43(9.3)	36(7.8)	6(1.3)	3(0.65)	23(5)
	Inconsistentes	5(1.1)	0	0	17(3.7)	28(6.1)

Fonte:

Como o objetivo do estudo é avaliar a redução dos alarmes clinicamente inconsistentes com o uso do ProPIAM, buscamos nesta análise demonstrar estatisticamente a magnitude do seu efeito na população de pacientes da amostra e a probabilidade de se observar este efeito ao acaso.

Tabela 6 Distribuição de frequência dos alarmes clínicos antes e após a parametrização e suas medidas de associação – Rio de Janeiro, RJ, 2017.

<b>Parametrização</b>	<b>Alarmes inconsistente n(%)</b>	<b>Alarmes consistentes n(%)</b>	<b>p-valor</b>	<b>RR (IC 95%)</b>	<b>RRR</b>
<b>Não</b>	261 (88.5)	34 (11.5)	<0,0001	0,32 (0.23-0.43)	68%
<b>Sim</b>	47 (28.5)	118 (71.5)			

Analisando a tabela 6, é possível interpretar que o ProPIAM reduziu significativamente o número total de alarmes clínicos soados pelos monitores dos pacientes do estudo, assim como ampliou o número de alarmes consistentes e reduziu o número de alarmes inconsistentes. As medidas de associação demonstraram ainda que o protocolo foi um fator protetor para o desfecho “alarme clínico inconsistente” (RR=0,32) e responsável por 68% de sua redução no grupo pós-intervenção.

### IV.3 Identificação das condutas dos profissionais de enfermagem:

As condutas dos profissionais de enfermagem antes e após a parametrização foram também comparadas por meio do teste qui-quadrado (Tabela 10). A frequência de condutas relacionadas a “ignorar” e “silenciar” alarmes caiu significativamente no grupo pós-intervenção tanto no grupo de técnicos de enfermagem quanto no de enfermeiros, ao passo que houve aumento da frequência da variável “outra conduta” com maior concentração no grupo de enfermeiros.

Tabela 7 Distribuição das condutas dos profissionais de enfermagem diante dos alarmes clínicos antes e após a parametrização – Rio de Janeiro, RJ, 2017.

Parametrização	Ignorou alarme n(%)	Categoria profissional	Silenciou alarme n(%)	Outra conduta n(%)	p-valor
Não	144 (31,3)	Téc. Enf.	114 (24,8)	11 (2,4)	<0,0001
		Enfermeiro	26 (5,7)	0 (0)	
Sim	34 (7,4)	Téc. Enf.	41 (8,8)	34 (7,4)	
		Enfermeiro	12 (2,6)	44 (9,6)	

A variável “outra conduta” refere-se a condutas diferentes do conjunto “ignorou alarme” ou “silenciou alarme”. A tabela 8 evidencia que no período pós-intervenção os profissionais de enfermagem apresentaram condutas mais assertivas do ponto de vista da avaliação do paciente. A maioria alterou os limites de alarmes previamente configurados (19%), reexaminou de alguma forma o paciente (13.4%) e administrou algum medicamento prescrito (12.3%).

Tabela 8 Descrição e frequência das condutas dos enfermeiros frente aos alarmes clínicos classificadas como “outra conduta”. – Rio de Janeiro, RJ, 2017.

Outra conduta	Pré-intervenção n(%)	Pós-intervenção n(%)
Aferiu pulso	01(1.12)	-
Alterou limites de alarmes	-	17(19)
Alterou vazão de nitroglicerina	01(1.12)	04(4.5)
Reexaminou o paciente	01(1.12)	12(13.4)
Checou temperatura	-	02(2.24)
Solicitou avaliação médica	03(3.36)	08(8.96)
Administrou medicamento prescrito	01(1.12)	11(12.32)
Checou potássio sérico	-	03(3.36)
Rodou eletrocardiograma	-	06(6.72)
Colheu enzimas cardíacas	-	01(1.12)

<b>Mensurou pressão arterial</b>	02(2.24)	05(5.6)
<b>Não administrou medicamento</b>	-	02(2.24)
<b>Reduziu FiO2</b>	-	03(3.36)
<b>Desabilitou alarme</b>	01(1.12)	-
<b>Elevou cabeceira</b>	-	02(2.24)
<b>Instalou O2</b>	01(1.12)	01(1.12)
<b>Checou eletrodos</b>	-	01(1.12)
	<b>11(12.7)</b>	<b>78(87.3)</b>

Conforme mostra a tabela 9, a análise da frequência da variável “outra conduta” em relação a cada alarme hemodinâmico, mostra que as condutas foram majoritariamente associadas ao atendimento de alarmes relacionados aos parâmetros de PA (33.7%) e FC (28.1%).

Tabela 9 Distribuição da frequência dos alarmes clínicos relacionados à “outra conduta”. – Rio de Janeiro, RJ, 2017.

<b>Parâmetro hemodinâmico</b>	<b>Outras condutas pré-intervenção n(%)</b>	<b>Outras condutas pós-intervenção n(%)</b>
<b>PA</b>	3(3.4)	30(33.7)
<b>FC</b>	4(4.5)	25(28.1)
<b>SpO2</b>	2(2.24)	12(13.5)
<b>FR</b>	0	3(3.4)
<b>SST</b>	0	6(6.7)
<b>CVP</b>	0	4(4.5)

## CAPÍTULO V.

### V. DISCUSSÃO:

A finalidade de condução deste estudo foi apresentar os resultados da parametrização individualizada de alarmes de variáveis hemodinâmicas em monitores multiparamétricos de sinais vitais, como possível estratégia de redução de alarmes clínicos inconsistentes no seguimento e vigilância de pacientes na fase aguda de IAM. Para tanto, foi necessário construir, validar e testar um protocolo de parametrização, denominado por nós como “ProPIAM”, em uma amostra de pacientes que atenderam aos critérios de inclusão anteriormente descritos.

O ProPIAM, como ferramenta incipiente e ousada, criada para a produção de dados desta pesquisa, é uma proposta de inovação em termos de gerenciamento de alarmes clínicos e foi construído basicamente por recomendações provenientes de opiniões de especialistas e de sociedades reconhecidas, juntamente com nosso conhecimento e experiência no cuidado ao paciente com IAM. Por possuir baixos níveis de evidência, com escassos estudos clínicos que embasassem seus itens, achamos prudente no curso da tese a validação de face e conteúdo do ProPIAM, para assegurarmos a capacidade de abrangência do seu efeito na população estudada. O IVC total do protocolo foi de 0,92 e o IVC recomendado pela literatura para um instrumento novo é  $> 0,80$ , o que mostrou validade do ProPIAM entre os juízes que participaram deste processo.

O passo 11 do ProPIAM não obteve IVC adequado para sua validação, porém considerando as diversas publicações que defendem a monitorização do segmento ST na UTI, principalmente em relação aos pacientes com IAM e o valor elevado do IVC-T (0,92), optamos por mantê-lo no protocolo. A monitorização contínua do segmento ST é de pouco conhecimento no meio profissional e tem uma recomendação moderada pela SBC (Iib – existe divergência e divisão de opiniões), com nível de evidência C (estudos de séries e relatos de caso), o que pode justificar um pouco a dificuldade de sua concordância por parte dos juízes.

Porém, Nicolau JC et al. (2007) relatou que a monitorização contínua do segmento ST possui sensibilidade significativamente maior ( $p < 0,0001$ ) do que a monitorização convencional pelo ECG para detecção de isquemia (68% vs 55%), com elevada especificidade (95%) e boa acurácia para detecção de reoclusão coronariana pós-terapia de reperfusão, com sensibilidade de 90% e especificidade de 92%.

Em Fesmire FM et al. (1998), Krucoff MW et al. (1993), Patel DJ et al. (1996) e Jernberg T et al. (1999), a monitorização contínua do segmento ST identificou precocemente novos quadros isquêmicos transitórios, muitas vezes silenciosos, com o paciente em repouso. Todos esses achados sustentaram a permanência do passo 11 no ProPIAM.

Os resultados de aplicação do ProPIAM em 32 pacientes na fase aguda de IAM evidenciaram que no período pós-intervenção o número total de alarmes clínicos e o número de alarmes clínicos classificados como “inconsistentes” caíram de forma significativa ( $p < 0,0001$ ). Além disso, por meio dos cálculos das medidas de associação e efeito, o ProPIAM apresentou uma eficácia de 68% em reduzir alarmes inconsistentes nos pacientes do estudo, com um risco relativo de 0,32, sendo por isso, um fator protetor em relação ao desfecho alarme clínico inconsistente.

A aplicação do ProPIAM impactou também nas condutas dos profissionais de enfermagem. Após a exposição dos pacientes ao protocolo foi possível observar que o ato de “silenciar” e “ignorar” alarmes clínicos reduziu de forma significativa ( $p < 0,0001$ ), assim como houve aumento da categoria “outras condutas”, principalmente em relação aos enfermeiros, suscitando maior valorização da informação gerada pelo monitor. Atitudes como reavaliação do paciente e dos limites de alarmes, administração de medicamentos, mudanças na vazão de fármacos vasoativos e consulta ao profissional médico puderam ser registradas e evidenciaram que após a parametrização o alarme influenciou nas tomadas de decisão sobre o paciente e contribuiu para a qualidade de vigilância clínica a beira do leito.

No tocante ao tipo de IAM, à sua extensão e às classificações de risco pelos escores TIMI, GRACE e Killip, após a aplicação do ProPIAM não houveram diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ) entre os pacientes do estudo, ou seja, os dois tipos de IAM, as diversas extensões da doença e os variados escores de risco atribuídos à população do estudo, não influenciaram no efeito final da aplicação do protocolo, concluindo que o mesmo atingiu a eficácia já relatada independentemente das características clínicas dos pacientes.

Assim, de acordo com os nossos resultados, a hipótese do estudo pode então ser confirmada e, portanto, sustentar a afirmação de tese. O método científico empregado comprovou que a aplicação de um protocolo de parametrização individualizada de alarmes de variáveis hemodinâmicas é uma estratégia que reduz a inconsistência clínica de alarmes de monitores multiparamétricos de sinais vitais no seguimento e vigilância de pacientes na fase aguda de IAM.

Vale recordar que a parametrização individualizada de alarmes clínicos é uma estratégia de gerenciamento de alarmes apontada por diversos órgãos internacionais como o AAMI, o ACCE, o FDA, o ECRI *Institute* e a JCI como forma de tornar os alarmes dos monitores mais fidedignos. E que o Summit 2011 estabeleceu como meta que em 2017 nenhum paciente sofreria dano por evento adverso relacionado a alarmes.

A parametrização individualizada de alarmes é também recomendada pela AACN. Esta sociedade publicou em 2013 um “Alerta Prático” sobre gerenciamento de alarmes clínicos como forma de combater o fenômeno da fadiga de alarmes. Atividades relacionadas ao preparo da pele para aderência dos eletrodos, a customização dos limites de alarmes clínicos, a formação de um time de trabalho e a educação permanente da equipe em relação ao uso do monitor foram destacadas nesse documento como essenciais na rotina de enfermagem da terapia intensiva.

Não obstante, a JCI desde 2014, considera o gerenciamento de alarmes clínicos uma meta de segurança, estipulando que a partir de janeiro de 2016 os hospitais deveriam estar aptos para desenvolver e implementar políticas e procedimentos para o gerenciamento dos alarmes na assistência à saúde. Nesse quesito a presente tese pode ser considerada uma resposta às metas estabelecidas tanto pelo Summit 2011 quanto pela JCI, pois propõe um procedimento (ProPIAM) para este fim. Em nosso estudo, a aplicação do ProPIAM demonstrou queda de 9,21 para 5,15 alarmes por paciente por hora, quase a metade do número total de alarmes observados na amostra.

Da mesma maneira, outros estudos já podem ser encontrados nas bases de dados com propósitos e resultados semelhantes. O estudo de MCGrath SP et al. (2016) descreve o desenvolvimento e a implementação de um sistema de gerenciamento de alarmes para monitoramento e vigilância de pacientes do hospital Dartmouth-Hitchcock, em Vermont, EUA. O sistema foi desenvolvido por consenso interno de especialistas e basicamente utilizou recursos de parametrização de alarmes, atraso de alarmes e educação continuada da equipe, demonstrando ao final de seis meses queda de 7 para 2 alarmes por paciente-hora na unidade piloto.

Graham e Cvach (2010) ao gerenciar por seis meses os alarmes de uma UTI adulto por meio de estabelecimento não individualizado de limites de alarmes e classificação de gravidade dos alarmes pelo padrão de som gerado, também obteve como desfecho principal uma queda de 43% do número total de alarmes soados na unidade (percentual bem próximo ao nosso), além de uma percepção relatada por enfermeiros de diminuição no ruído excessivo e uma maior taxa de alarmes não ignorados pela equipe.

Um estudo realizado por Rayo et al. (2016), aplicou um protocolo construído com base na mesma diretriz de monitorização da AHA de 2004 utilizada na construção do ProPIAM. Uma nova política contínua de monitoramento cardíaco foi implementada em um hospital de 360 leitos buscando diminuir o número de alarmes inconsistentes e melhorar a resposta do alarme em geral. De forma semelhante ao nosso estudo, a porcentagem de alarmes inconsistentes diminuiu significativamente (18,8% para 9,6%,  $p < 0,001$ ), não mostrando impacto na taxa de internação e na mortalidade.

Há também estudos que encontraram resultados divergentes aos da presente tese. Kalled Sowan et al. (2016) realizaram mudanças nas unidades de configuração de 17 alarmes clínicos e treinamento da equipe enfermagem sobre boas práticas de monitorização de uma UTI cardiológica de 20 leitos com 39 enfermeiros. O estudo visou reduzir as taxas de alarmes e melhorar as atitudes e práticas dos enfermeiros após essas mudanças. Após 10 (dez) semanas da intervenção a taxa de alarmes caiu (87,86 alarmes/paciente/dia vs 59,18 alarmes/paciente/dia), porém sem significância estatística ( $p = 0,01$ ). Dos 39 enfermeiros, 24 (62%) retornaram os questionários sem evidências de alterações significativas de suas atitudes no período pós-intervenção. Metade dos enfermeiros especificaram sua necessidade de mais treinamento em monitores cardíacos.

Farias (2015) também não encontrou eficácia da estratégia de parametrização individualizada aplicada em uma UTI traumato-ortopédica de 10 leitos. O número de alarmes aumentou no período pós-intervenção na ordem de 36.4%, com aumento do número de alarmes inconsistentes (91.1% para 97%) e da taxa de alarmes fatigados (99.7%). Apesar dos apontamentos dos vieses do estudo, vale salientar que a parametrização foi procedida de maneira diferente ao da presente tese. Os ajustes eram realizados tendo por referência os valores basais encontrados no período pré-intervenção, dando-lhes uma margem de variação sobre uma média de tendência dos sinais vitais. Já o ProPIAM, parametrizou as variáveis hemodinâmicas tendo por base os alvos terapêuticos do paciente com IAM e as faixas seguras de variação foram setadas de acordo com as diretrizes internacionais já apontadas.

Porém, cabe colocar que os estudos acima citados, embora tivessem o mesmo propósito que o da presente tese, foram realizados com populações heterogêneas e sob desenhos metodológicos diferentes do nosso. O ProPIAM foi aplicado exclusivamente a pacientes de uma condição nosológica (IAM), com clínica de apresentação recente (fase aguda) e utilizou alvos terapêuticos para parametrizar os limites de alarmes e não médias de tendências de sinais vitais. Além disso,



nosso foco não foi reduzir o número total de alarmes clínicos mas sim reduzir a sua inconsistência clínica, sendo a queda do número total de alarmes apenas uma consequência. Caso o número de alarmes aumentasse com a aplicação do protocolo porém com melhora de sua consistência clínica, ainda assim os resultados atenderiam as expectativas.

Jacques S (2016) defende que o gerenciamento de alarmes e a parametrização individualizada deve estar centrada na condição clínica de cada paciente e não nos valores basais fisiológicos de cada função vital, pois tratamos de pessoas doentes e não saudáveis. Cada um tem a sua definição de normalidade. Um paciente com fibrose pulmonar pode ter uma SpO<sub>2</sub> normal < 90% e um paciente em uso de betabloqueador uma FC normal < 55bpm. O alarme clínico deve informar que o paciente apresenta alterações clínicas relevantes para o seu contexto.

Olhando um pouco mais para os dados do estudo, no que tange aos alarmes soados durante o teste clínico do ProPIAM, as variáveis de SpO<sub>2</sub>, FC e SST foram as que mais soaram de forma inconsistente antes de sua aplicação. Apesar de todos terem apresentado queda com o uso do ProPIAM, os alarmes de SST foram os que mais caíram após a parametrização. Em diversos estudos recentes como o de Brantley et al. (2016), MCGrath SP et al. (2016), Ryan KM et al. (2016), Sowan AK et al. (2016) e Bridi (2013) também foi possível encontrar quantidades elevadas de alarmes inconsistentes de SpO<sub>2</sub> e FC, com pressupostos causais que convergem para problemas já relatados em nosso estudo como má aderência de eletrodos na pele, limites inadequados de acionamentos de alarmes, má adaptação do probe de oximetria e falta de uma política interna de gerenciamento de alarmes. Vale ressaltar que o estudo de Bridi (2013) foi realizado no mesmo cenário onde ocorreu a nossa coleta de dados.

Os alarmes de SST são pouco citados na maioria dos estudos, porque muitas vezes estão desabilitados nos monitores. Apenas o estudo de Ryan KM et al. (2016), realizado exclusivamente com pacientes cardiopatas, registra o encontro de números elevados de alarmes clinicamente inconsistentes de SST e atrela esta causa principalmente aos pacientes que já chegam com desníveis individuais do segmento ST e/ou que possuem alguma condição intrínseca que contraindica essa monitorização, como bloqueios de ramo e taquicardias com aberrância, gerando alarmes inconsistentes de SST.

Segundo Drew BJ et al. (2004), os alarmes de SST precisam agregar valor à vigilância clínica e para isso os enfermeiros necessitam compreender a sua importância e adquirir competências para sua configuração. Se os profissionais que fazem a vigilância não compreendem

o valor de um alarme de SST, é mais indicado que este seja desabilitado do que mantido, pois a carência de sua parametrização individualizada irá certamente produzir alarmes inconsistentes e potencialmente gerar eventos adversos junto aos pacientes.

Para configurar os alarmes de SST parametrizados no estudo foi necessário avaliar o ECG e as características do segmento ST como ponto J e seus desníveis em milímetros abaixo ou acima da linha de base, além de identificação da parede lesionada. Isso nos mostra que para a utilização do alarme de SST o enfermeiro deve possuir conhecimentos e habilidades em interpretação eletrocardiográfica e competências para manipulação das funções do monitor para esta variável.

Faz-se necessário que medidas de impacto sobre o manejo de alarmes de SpO<sub>2</sub>, FC e SST já recomendadas pela literatura, sejam realmente implementadas no serviço como o preparo da pele para a aderência dos eletrodos, a sua troca por período adequado (no máximo em 24h), o uso de dispositivo de leitura de oximetria com boa adaptação na extremidade (como probes adesivados), a desabilitação de oximetria em pacientes com má perfusão periférica, a configuração correta do alarme de segmento ST, a inspeção diária da integridade dos cabos de monitorização, o ajuste do ganho da onda R e a necessidade de aplicação de curtos atrasos de alguns alarmes, sobretudo os de SpO<sub>2</sub>. (COSPER et al., 2017; KETKO et al., 2015)

De forma contrária ao observado em todas as variáveis hemodinâmicas do estudo, a variável PA alarmou mais após a aplicação do ProPIAM, porém este aumento se deu acompanhado de um aumento de sua consistência clínica. Aqui vale atentar que a parametrização dos alarmes de PA não seguiu qualquer recomendação específica para os pacientes com IAM, por não haver tal registro na literatura, prendendo-se apenas às Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Nos questionamos se tais alarmes consistentes realmente refletiram impacto positivo sobre a vigilância dos pacientes do estudo, já que não estavam embasados em alvos hemodinâmicos específicos do IAM.

Encontramos na análise das condutas dos profissionais de enfermagem uma possível explicação para esse questionamento. Como já foi explicado, a aplicação do ProPIAM reduziu de forma significativa condutas relacionadas aos atos de “silenciar” e “ignorar” alarmes e fez aumentar a categoria denominada “outra conduta”, levando-nos a pensar em maior valorização dos alarmes após a sua parametrização. Aprofundando nosso olhar para estes dados vemos que das condutas dos profissionais classificadas como “outras condutas” a “alteração dos limites de alarmes” apresentou-se como atividade de maior frequência (19%) e os alarmes de PA como a

variável que mais esteve relacionada à categoria “outras condutas” (33.7%) após a parametrização. Isso significa que muitos alarmes de PA classificados como consistentes podem ter tido seus limites alterados pelos profissionais de enfermagem durante a observação da pesquisa.

Tal observação demonstra que após a aplicação do ProPIAM, os profissionais tiveram um olhar diferenciado sobre os alarmes, não somente por ignorá-los e silenciá-los em menor frequência, mas por identificar possibilidades de novas condutas sobre eles. Mesmo que tenha havido algumas modificações nos limites de alarmes impostos pelo ProPIAM, isso não o invalida, pois, a sua aplicação provocou atitudes de avaliação dos limites de alarmes, majoritariamente entre os enfermeiros, o que otimiza a vigilância clínica.

Segundo MCGrath et al. (2016), estudos de fatores humanos demonstram que a resposta a um alarme pode mudar se o profissional perceber a existência de consistência clínica em sua informação. Porém, se os profissionais duvidam ou não sabem da importância de um determinado alarme, eles tenderão a ignorá-lo em favor das tarefas de cuidados ao paciente que consideram mais importantes, principalmente nas situações sub-dimensionadas de trabalho, em que a carga e a complexidade de tarefas podem afetar a capacidade cognitiva dos profissionais para responder aos alarmes clínicos.

O gerenciamento de alarmes de monitores multiparamétricos em UTI é uma atividade complexa, pois envolve seres humanos. A utilização de ferramentas de parametrização como o ProPIAM apenas delimitam ações facilitadoras. Porém para que haja de fato gerenciamento dos alarmes é necessária motivação dos profissionais, disponibilidade de políticas e procedimentos da instituição, adequação de treinamento e usabilidade dos equipamentos eletrônicos.

Usabilidade é, segundo ISO (1998), “a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos, para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”, ou seja, é a interação ideal entre o homem e o equipamento, em nosso caso o monitor multiparamétrico, para dele extrair as funções necessárias, que serão realmente úteis para a prestação do cuidado. A usabilidade deve ser considerada um fator de extrema importância para o gerenciamento dos alarmes na UTI.

A criação de políticas institucionais para gerenciamento de sistemas de alarmes necessita de envolvimento humano, mudanças de comportamentos em relação aos alarmes e sobretudo consciência profissional da responsabilidade legal em relação aos pacientes. A parametrização é uma estratégia que precisa ser realizada a beira do leito de forma periódica e individualizada. Ela

caracteriza a interação humana sobre a máquina e o uso racional dos seus recursos para beneficiar prioritariamente o paciente que a ela está conectado.

### **V.1 Limitações do estudo:**

Algumas limitações concernentes ao processo de coleta de dados já foram anteriormente citadas na descrição do método. Porém cabe pontuar outras limitações também levantadas durante a construção da tese.

As condições possíveis para a realização do estudo não nos permitiram realizar um ensaio clínico randomizado, controlado e duplo cego. Necessitaríamos de um método “*standard*” de parametrização (não existente no cenário do estudo) e de uma equipe de pesquisa para auxiliar na disposição aleatória dos pacientes que recebessem ou não a intervenção de forma cega e, de preferência, em outro centro. Como tivemos somente um único pesquisador envolvido com as etapas de construção da tese, em um cenário onde a disponibilidade de pacientes que atendessem aos critérios de inclusão era limitada e havendo um prazo a ser respeitado para a geração dos resultados e confecção do relatório de pesquisa, optamos pela construção de um ensaio clínico não – controlado ou estudo quase-experimental.

O estudo não teve como foco a mensuração do tempo entre o estímulo e a resposta dos profissionais de enfermagem. Caso contrário seria possível diagnosticar a incidência de alarmes fatigados e também utilizá-los como variável de desfecho antes e após a exposição ao ProPIAM.

Com relação a validação do protocolo, utilizamos uma amostra de juízes por conveniência, ou seja, de profissionais com algum convívio atual ou prévio ao pesquisador. De alguma forma, devido ao conhecimento ou formação de vínculo amistoso, alguns juízes podem ter atribuído valor pessoal aos passos do protocolo. A escolha dos juízes poderia ter sido feita com base em busca de currículos pelo sistema Lattes, com ampla participação, inclusive fora do estado ou do país.

## VI. CONCLUSÃO:

A pesquisa se mostrou bastante complexa e desafiadora, pois a prática da parametrização é oriunda de uma discussão nova, que não fez parte de nossa formação acadêmica. A apropriação da técnica, a busca pelas evidências que embasassem os passos do protocolo e finalmente a sua aplicação nos pacientes do estudo necessitou de tempo, muito cuidado e preparo técnico.

Os objetivos inicialmente traçados foram cumpridos. Avaliamos o impacto da estratégia de parametrização individualizada de alarmes em pacientes com IAM por meio da testagem de um protocolo previamente elaborado e validado (IVC-T=0,92) – ProPIAM – que demonstrou, nos alarmes analisados, uma queda significativa ( $p < 0,0001$ ) de inconsistência clínica e de alarmes ignorados e silenciados pela equipe.

Muitos são os desdobramentos que podem emergir desses resultados, porém o de maior relevância é sem dúvida a possibilidade de ofertar qualidade e segurança na vigilância clínica dos pacientes em fase aguda de IAM. Os enfermeiros não estão do lado desses pacientes a todo momento, por isso necessitam que a tecnologia seja de fato uma aliada, fornecendo dados relevantes, que influenciam nas tomadas de decisão. Vimos na parametrização individualizada uma forma racional de utilizar os recursos do monitor, promovendo a interação “homem-máquina” para atender mais precisamente as necessidades do paciente e do profissional.

O suporte tecnológico, por sua vez, também requer um usuário que aproveite suas funções de maneira racional. Podemos considerar que a estratégia de parametrização individualizada é um fator relativo que abrange a usabilidade dos equipamentos médicos, pois ela aproxima de alguma forma o profissional do monitor e o estimula a conhecer suas funções e potencialidades para a adequação de uma tarefa específica, que é a monitorização e a vigilância do paciente crítico.

A parametrização individualizada de alarmes pode também ser vista como uma intervenção de enfermagem. Monitorar e exercer vigilância sobre um paciente são ações de cuidado que podem ser suportadas ou implementadas por meio da parametrização de alarmes. Idealmente os enfermeiros deveriam proceder a parametrização a cada avaliação clínica, levando em consideração a doença, os diagnósticos de enfermagem, as características individuais do paciente e os alvos terapêuticos.

A situação de gravidade e vulnerabilidade dos pacientes com diagnósticos recentes de IAM foi algo que nos sensibilizou pois eles podem de fato instabilizar a qualquer momento devido às

consequências fisiopatológicas da isquemia, sendo imprescindível que os alarmes estejam adequadamente parametrizados, caso contrário, uma condição de gravidade pode realmente não ser identificada.

Além disso, durante a coleta dos dados ficou para nós claro que os pacientes e familiares preocupam-se com os alarmes que soam e frustram-se diante das situações em que seus alarmes são ignorados ou silenciados, denotando uma percepção de insegurança perante a equipe e ao mesmo tempo de impotência.

Necessitamos urgentemente de criar ferramentas que melhorem a consistência clínica dos alarmes dos monitores e promovam maiores frequências de atendimento aos mesmos. O ProPIAM foi um fator de proteção em relação aos alarmes clínicos inconsistentes nos pacientes do estudo. Acreditamos, por isso, que ele precisa ser amplamente difundido não apenas nas instituições de saúde, mas também no meio acadêmico, para que os profissionais em formação desenvolvam uma consciência de valor para a prática de parametrização e gerenciamento de alarmes.

Estudos com o mesmo propósito precisam ser realizados com populações diferentes usando ou não o ProPIAM, no sentido de gerar mais dados, que corroborem ou não com nossos resultados ou demonstrem ainda comportamentos de outras variáveis que aqui não foram acompanhadas.

Acreditamos que o ProPIAM pode ser reavaliado por outros pesquisadores que proponham inclusões ou retiradas de passos visando melhorias de sua performance ou ainda para aperfeiçoar os passos existentes ou para adaptá-los a realidades culturais diferentes da nossa.

Acreditamos, por fim, que esta tese possa contribuir para os estudos da área de fadiga de alarmes, trazendo mais uma informação que achamos ser de valor para o tratamento deste fenômeno tão importante para profissionais e pacientes inseridos nas UTI.

## VII.REFERÊNCIAS:

AACN, American Association of Critical Care Nurses. **Practice Alert: ST- Segment Monitoring.** Critical Care Nurse, vol.28.n.4, August.2008

AACN, American Association of Critical Care Nurses. **Practice Alert: Alarm Management.** Evidence Based Practice Resources Work Group, USA, 2013

AAMI. **Goals of the national coalition for alarm management safety.** Alarm Management Compendium 2015.

ACCE, American Collage of Clinical Engineering Healthcare Technology Foundation. **Impact of Clinical Alarms on Patient Safety.** 2006. Healthcare Techonology Foundation. Disponível em: <http://thehtf.org/white%20paper.pdf>. Acesso em: 10/05/2017

ALCÂNTARA, et al. **Avanços na monitorização neurológica intensiva:** implicações para a enfermagem. Revista Brasileira de Enfermagem. São Paulo, 2009; 62(6): 894-900;

ALEXANDRE, Neusa M.C. COLUCI, Maria Zambon O. **Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medida.** Revista Ciência & Saúde Coletiva. 16(7): 3061-3068,2011

ATZEMA, Clare. et al. **Alarmed:** Adverse events in Low-risk patients with chest pain Receiving continuos electrocardiographic monitoring in the emergency department. A pilot study. America Journal of Emergency Medicine. 2006, 24, p.62-67

BOROWSKI M, Gorges M, Fried R, et al. **Medical device alarms.** Biomed Tech (Berl) 2011; 56(2):73-83.

BRANTLEY. A. et al. **Clinical Trial of an Educational Program to Decrease Monitor Alarms in a Medical Intensive Care Unit.** A Brantley et al. AACN Adv Crit Care 27 (3). p.283-289. 2016

BRASIL. SAÚDE BRASIL 2011.**Mortalidade por doenças crônicas no Brasil:** situação em 2010 e tendências de 1991 a 2010. Brasília, Ministério da saúde, 2011.

BRASIL. GABINETE DO MINISTRO. **Portaria MS/GM nº 529, de 1 de abril de 2013.** [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529\\_01\\_04\\_2013.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html). [1]

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAUDE. **Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente.** A segurança do paciente como uma questão estratégica no mundo. Brasília: Ministério da saúde; 2013. 07p. [http://proqualis.net/sites/proqualis.net/files/documento\\_referencia\\_programa\\_nacional\\_seguranca](http://proqualis.net/sites/proqualis.net/files/documento_referencia_programa_nacional_seguranca) . [2]

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. **Manual para Regularização de Equipamentos Médicos**. 2010. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/991239804745928e9ae1de3fbc4c6735/manual\\_EquipMed\\_Anvisa\\_abr\\_10.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/991239804745928e9ae1de3fbc4c6735/manual_EquipMed_Anvisa_abr_10.pdf?MOD=AJPERES).

BRASIL. Gabinete do Ministro. **Portaria MS/MG nº1660, de 22 de julho de 2009**. <http://portal.anvisa.gov.br/hotsite/notivisa/Documentos/PORTARIA No1660 22 07 09.html>

BRENNAN TA, Hebert L, Lair NM, Lawthers AG, Thorpe KE, Leape LL et al. **Hospital characteristics associated with adverse events and substandard care**. JAMA.1991.p. 265:3265-9.

BRIDI, Adriana Carla. **Fatores determinantes do tempo estímulo- resposta da equipe de enfermagem aos alarmes monitores multiparamétricos em terapia intensiva: implicações para a segurança do paciente grave**. Dissertação (Mestrado em enfermagem ). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2013.

BRIDI, Adriana Carla. et. al. **Tempo estímulo-resposta da equipe de saúde aos alarmes de monitorização na terapia intensiva: implicações para a segurança do paciente grave**. Rev.Bras. de Terapia Intensiva. 2014; 26 (1): p. 28-35

BULECHECK. GM. Et al. **Nursing interventions classification**. 5<sup>TH</sup>. Ed. St.Louise, MO: MOSBY; 2008.

CAVALCANTI, et al. **Diagnósticos de Enfermagem de pacientes hospitalizados com doenças cardiovasculares**. Revista da Escola de Enfermagem Anna Nery. 2011; 15(4): 737-745;

CHASSIN MR, Galvin RW. **The urgent need to improve health care quality**. Institute of Medicine National Roundtable on Health Care Quality JAMA. 1998; 280(11):1000-5.

CHIANCA, et al. **Roteiro de coleta de dados de enfermagem no alojamento conjunto: contribuições da articulação ensino-serviço**. Revista da Escola de Enfermagem Anna Nery. 2012; 16(2): 234-239; disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ean/v16n2/04.pdf>

CORREIA, et al. **Valor Prognóstico do Escore de Risco GRACE versus Escore de Risco TIMI em Síndromes Coronarianas Agudas**. Arq Bras Cardiol 2009; (94)5 032-210;

CORRIGAN JM, Kohn LT, Donaldson MS, Maguire SK, Pike KC. **Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century**. Washington, DC: National Academy Press; 2001.

COSPER. Pam. Et al. **Improving clinical Alarm Management: Guidance and Strategies**. Revista Biomedical Instrumentation & Technology. 2017



COUTINHO, Evandro Silva F. CUNHA, Geraldo Marcelo da. **Conceitos básicos de epidemiologia e estatística para a leitura de ensaios clínicos controlados.** Revista Brasileira de Psiquiatria. Vol.27. n.2. p.146-151.2005

CROPP, Alan J. et al. **Name that tone: the proliferation of alarms in the intensive care unit.** Chest, Apr. 1994, p. 1217+. Academic OneFile, Acesso em 13 Nov. 2015.

CURRY, J. Paul; JUNGQUIST, Carla R. **A Critical assessment of monitoring practices, patient deterioration, and alarm fatigue on impatient wards: a review.** Patient Safety Surgery.2014

CVACH, Maria. **Monitor Alarm Fatigue: an Integrative Review.** Biomedical Instrumentation & Technology. 2012

CVACH, Maria. et al. **Daily Electrode Change and Effect on Cardiac Monitor Alarms : An Evidence- Based Practices Approach.** Journal Nursing Care Quality. V.28. nº3. P.265-271

CVACH, Maria. et al. **Use os Pagers with an Alarm Escalation System to reduce Cardiac Monitor Alarm Signals.** Journal Nurs Care Qual. Vol.29. n.1.p.9-18. Março,2014.

DEY. A. K. **Providing Architectural Support for Building Context- Aware Applications.** Georgia Institute of Tecnology. Dissertation.2000.

DREW, Barbara J. et al. **Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring in Hospital Settings.** Circulation Journal of the American Heart Association 2004; 110: 2721-2746

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. **The hazards of alarm overload.** Keeping excessive physiologic monitoring alarms from impeding care. Health Devices 2007; 36(3):73

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. **Top 10 health technology hazards for 2011.** Guidance article, v. 39, issue 11, novembro 2010. Disponível em: <[https://www.ecri.org/Forms/Pages/2011\\_Top\\_10\\_Technology\\_Hazards.aspx](https://www.ecri.org/Forms/Pages/2011_Top_10_Technology_Hazards.aspx)>. Acesso em: 03 maio 2015.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. **Top 10 health technology hazards for 2012.** Guidance article, v. 40, issue 11, novembro 2011. Disponível em: <[www.ecri.org/2012\\_Top\\_10\\_Hazards](http://www.ecri.org/2012_Top_10_Hazards)>. Acesso em: 03 maio. 2015.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. **Top 10 health technology hazards for 2013.** Guidance article, v.41, issue 11, novembro 2012. Disponível em: <[www.ecri.org/2013hazards](http://www.ecri.org/2013hazards)> Acesso em: 03 maio.2015.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. **Top 10 health technology hazards for 2014.** Guidance article, v. 42, issue 11, novembro de 2013. Disponível em: <

[https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers\\_and\\_reports/2014\\_Top\\_10\\_Hazards\\_Executive\\_Brief.pdf](https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/2014_Top_10_Hazards_Executive_Brief.pdf)> Acesso em: 03 maio 2015.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. **Top 10 technology health hazards for 2015**. Disponível em [www.ecri.org/Documents/White\\_papers/Top\\_10\\_2015.pdf](http://www.ecri.org/Documents/White_papers/Top_10_2015.pdf).

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI . **Top 10 health technology hazards for 2016**. Novembro de 2015. Disponível em: <  
[https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers\\_and\\_reports/2016\\_Top\\_10\\_Hazards\\_Executive\\_Brief.pdf](https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/2016_Top_10_Hazards_Executive_Brief.pdf)> Acesso em: 03 dezembro 2015.

FARIAS, Carolina Corrêa Pinto. **Parametrização de alarmes de monitores multiparamétricos em unidade de cuidados intensivos traumatológico-ortopédicos: contribuições para minimização da fadiga de alarmes**. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Mestrado em Enfermagem. Rio de Janeiro,2015.

FESMIRE FM, Percy RF, Bardoner JB, Wharton DR, Calhoun FB, et al. **Usefulness of automated serial 12-lead ECG monitoring during the initial emergency department evaluation of patients with chest pain**. Ann Emerg Med [Internet]. 1998 [cited 2015 April 12]; 31:3-11. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196064498702744> DOI10.1016/S0196-0644(98)70274-4

FERNANDEZ-RESTREPO, Lorena; SON, Minnette; RESTREPO, Ruben; RESTREPO, Marcos. **Degree of Discrepancy Between Ventilator Alarm Settings and Patient Parameters in the PICU**. Chest. 2014;146(4\_MeetingAbstracts):517A. doi: 10.1378/chest.1991782

FRANCO TB, Merhy EE. **Cartografias do trabalho e cuidado em saúde**. Tempus – Acta de Saúde Coletiva. V.6, n.2 (2012).

FREITAS, Henrique; MOSCAROLA, Jean. **Da observação à decisão: métodos de pesquisa e de análise quantitativa e qualitativa de dados**. RAE-eletrônica, v.1, n.1, p.2-30, jan/jun. 2002

FULY, et al. **Sistematização da Assistência de Enfermagem como ferramenta da gerência do cuidado: estudo de caso**. Revista da Escola de Enfermagem Anna Nery. 2011; 15(4): 730-736; disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ean/v15n4/a11v15n4.pdf>

GALLINDO. et al. **Validação da Classificação de Killip e Kimball e Mortalidade Tardia Após Infarto Agudo do Miocárdio**. Arq Bras Cardiol. 2014; [online].ahead print, PP.0-0; disponível em [http://www.arquivosonline.com.br/2014/aop/AOP\\_6115.pdf](http://www.arquivosonline.com.br/2014/aop/AOP_6115.pdf)

GAWANDE, A., Roloff, L. W. and Marmor, M. F. (1992) **The specificity of coloured lenses as visual aids in retinal disease**. J. Vis. Impairment Blin.86,255±257.

GEE, Tim; MOORMAN, Bridget A. **Reducing alarm Hazards: Selection and implementation of alarm notification systems**. PSQH: Patient Safety Quality Healthcare. April,2011

GOLDMAN J. M; CORDOVA, M.J. **Advanced clinical monitoring** : Considerations for real-time hemodynamic diagnostics. Proc. Annu. Symp. Comput. Appl. Med. Care. 1994. p.752-756

GÖRGES, Mathias; MARKEWITZ, Boaz A; WESTENSOW. **Improving Alarm Performance in the Medical Intensive Care Unit Using Delays and Clinical Context**. Technology Computing and Simulation. Vol.108. N.5, May.2009

GRAHAM, Kelly C; CVACH, Maria. **Monitor Alarm Fatigue: Standardizing use of physiological monitors and decreasing nuisance alarms**. Am. J CritCare. 2010; 19 (1): 28-34; disponível em: <http://ajcc.aacnjournals.org/content/19/1/28.full.pdf+html>

GRIMES, David A; SCHULZ, Kenneth F. **An overview of clinical research: the lay of the land**. Rev. The Lancet. Vol.359.2002.p.57-61

HONAN. L. et al. **Nurses perspectives on clinical alarms**. Rev. America Journal off critical care. 2015. Sept; 24 (5).p.387-95

HU, Xiao. et al. **Predictive combinations of monitor alarms preceding in hospital code blue events**. Journal of Biomedical Informatics. Vol.45.2012.p.913-921

HULLEY, S.B; et al. **Delineando a pesquisa clínica**. 2.ed. Porto Alegre: Artmedia, 2001.p.400

IGLESIAS, Cristina M. F; et al. **A importância da sistematização da assistência de enfermagem no cuidado ao cliente portador de infarto agudo do miocárdio**. Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental. Online. 2010. Out./Dez 2 (ed. Supl.).p.974-977.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION.  
**ISO 9241-11: ergonomic requirements for office work with Visual Display Terminals (VDTs): part 11: guidance on usability**. Genebra: ISO, 1998

JERNBERG T, Lindahl B, Wallentin L. **ST-segment monitoring with continuous 12-lead ECG improves early risk stratification in patients with chest pain and ECG nondiagnostic of acute myocardial infarction**. J Am Coll Cardiol [Internet]. 1999 [cited 2015 April 19]; 34(5):1413-1419. Available from: <http://content.onlinejacc.org/article.aspx?articleid=1126061>  
DOI:10.1016/S0735-1097(99)00370-8

JOINT COMMISSION PERSPECTIVES, July 2013, Volume 33, Issue 7 Copyright 2013 **The Joint Commission**. The Joint Commission Announces 2014 National Patient Safety Goal.

KERR, JH; Hayes B. **An “alarming” situation in the intensive therapy unit**. Intensive Care Medicine Journal. 1983; 9(3):103-4.

KETKO, Anastasia K; et al. **Balancing the Tension Between Hyperoxia Prevention and Alarm Fatigue in the NICU**. Pediatrics. 2015 Aug. p. 496-504. doi: 10.1542/peds.2014-1550. Epub 2015 Jul 6.

KILLIP T.; KIMBALL JT. **Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit.** A two year experience with 250 patients. Am J Cardiol. 1967;20:457-64.

KNOBEL, Marcos; SOUZA, José M.A. **Condutas em terapia intensiva cardiológica.** Síndromes Coronárias Agudas. Ed. Ateneu (SP). 2008.

KOERICH, Magda Santos; et al. **Tecnologias de Cuidado Em Saúde E Enfermagem E Suas Perspectivas Filosóficas.** Texto Contexto Enferm., Florianópolis, 2006; 15 (Esp): 178-85.

KOHN, LT, Corrigan JM, Donaldson MS, McKay T, Pike KC. **To err is human.** Washington, DC: National Academy Press; 2000.

KRUCOFF MW, Croll MA, Pope JE, Pieper KS, Kanani PM, Granger CB, et al. **Continuously update 12-lead ST-segment recovery analysis for myocardial infarct artery patency assessment and its correlation with multiple simultaneous early angiographic observations.** Am J Cardiol [Internet]. 1993 [cited 2015 May 05]; 71(2): 145-51. Available from: [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/000291499390729VDOI10.1016/0002-9149\(93\)90729-V](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/000291499390729VDOI10.1016/0002-9149(93)90729-V)

LAURSEN, P. **Event detection on patient monitoring data using casual probabilistic networks.** Method Inform. Med. 1994. 33. p. 111-115

LAWRENCE PA, Burgess et al. **Alarm limit setting for early warning systems to identify at-risk patients.** Journal of Advanced Nursing. EUA, 2009; 4(3):1845-52.

LEWIS, Sharon L. et al. **Tratado de Enfermagem Medico-cirurgica:** Avaliação e Assistência dos problemas clínicos. Mosby: Elsevier.8.2013

LUCKWU; et al. **Perfil diagnóstico de enfermagem de pacientes acometidos por infarto do miocárdio.** Online Braz. J. Nursing. 2004; 3(2) ID: 22733. Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/bde-22733>

MCGRATH.S.P; et al. **Surveillance Monitoring Management for General Care Units: Estrategy, design and Implementation.** Journal Quality Patient Safety. Vol.42.n.7. p.293-302.2016

MÄKIVIRTA, A; et al. **The median filter as a preprocessor for a patient monitor limit alarm system in intensive care.** Computer Methods and Programs in Biomedicine. Vol.34. p.139-144.1991

MALACHIAS, M.V.B; et al. **Sétima Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol. 107. N3. Supl.3. 2016

MARTIN, Denise L; GARCIA, Telma R. **Perfil diagnóstico de enfermagem de pacientes acometidos por infarto do miocárdico.** Online Brazilian Journal of nursing. Vol. 3. N.2.p.49-57,2004.

MENDES, IAC, Leite JL, Trevizan MA, Trezza MCSF, Santos RM. **A produção tecnológica e a interface com a Enfermagem.** Rev. Bras. Enferm. 2002 Set-Out; 55 (5): 556-60.

MEYER, Geralyn; LAVIN, Mary Ann. **Vigilance: The Essence of Nursing.** OJIN: The Online Journal of Issues in Nursing. Vol 10, No 1.2005. DOI: 10.3912/OJIN.Vol10No03PPT01.

Disponível em:

<http://www.nursingworld.org/MainMenuCategories/ANAMarketplace/ANAPeriodicals/OJIN/TableofContents/Volume102005/No3Sept05/ArticlePreviousTopic/VigilanceTheEssenceofNursing.html>

MONDOR, TA; Finley GA. **The perceived Urgency of Auditory Warning Alarms Used in the Hospital Operating Rooms is Inappropriate.** Canadian Journal of Anesthesia. 2003;50(3):221-228.

MOREIRA, D.A. **Pesquisa em Administração: Origens, usos e variantes do método fenomenológico.** Revista de Administração e Inovação, v.1, n.1, 2004.

NANDA, North American Nurses Diagnoses. **Diagnósticos de Enfermagem da NANDA: definições e classificação 2012-2014/ [NANDA Internacional];** tradução: Regina Machado Garcez; revisão técnica: Alba Lúcia Botura Leite Barros...[et al]. Porto Alegre: Artmed, 2013;

NANDA, North American Nurses Diagnoses. **Diagnósticos de Enfermagem da NANDA: definições e classificação 2015-2017/ [NANDA Internacional];** tradução: Regina Machado Garcez. Porto Alegre: Artmed, 2015;

NASCIMENTO M. A. L. et al. **Metodologia: Interpretando autores** In: FIGUEIREDO N. M. A. (Org.) Método e Metodologia na pesquisa científica. 3. ed., São Caetano do Sul, S.P.: Yendis, 2008. p. 94, 96, 114.

NEWMAN, et al. **Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica.** Estudos Transversais. 123p. Porto Alegre; Artmed, 2008;

NICOLAU, JC; TIMERMAN, A; PIEGAS, LS, MARIN-NETO, JA, RASSI, A. Jr. **Guidelines for Unstable Angina and Non-ST-Segment Elevation Myocardial Infarction of the Brazilian Society of Cardiology (II Edition, 2007).** Arq Bras Cardiol 2007 [cited 2015 Feb 23]; 89 (4): e89-e131. Disponível em: [http://www.publicacoes.cardiol.br/consenso/2007/diretriz\\_SIMI.pdf](http://www.publicacoes.cardiol.br/consenso/2007/diretriz_SIMI.pdf)

O'GARA, Patrick T. 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.** Circulation Journal of the American Heart Association. 2013; 0009-7322. Disponível em: <<http://circ.ahajournals.org/>>

PATEL D.J; HOLDRIGHT D.R; KNIGHT C.J; MULCAHY D.; THAKRAR B.; WRIGHT C.; et al. **Early continous ST segment monitoring in unstable angina:** Prognostic value additional to the clinical characteristics and the admission electrocardiogram. Heart [Internet]. 1996 [cited 2015 May 05]; 75:222-8. Available from:

<http://heart.bmj.com/content/75/3/222.full.pdf+htmlDOI10.1136/hrt.75.3.222>

PEREIRA, et al. **TIMI Risk Score for Acute Myocardial Infarction according to Prognostic Stratification.** Arq Bras Cardiol 2009; 93(2):100-106

PERGHER, Adele Kuckartz; Silva, Roberto Carlos Lyra da. **Fadiga De Alarmes: Revisão Integrativa.** Rev. Enferm. UFPE online., Recife, 7(4):1241-7, abr., 2013. DOI: 10.5205/reuol.3188-26334-1-LE.0704201322

PIEGAS.LS. et al. **V Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre o tratamento do infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST. Sociedade Brasileira de Cardiologia.** ISSN – 0066 – 782X. Volume 105, n.2, Supl. 1. agost.2015.

POLIT, Denise F; BECK, Cheryk Tatano; HUNGLER, Bernadette P. **Fundamentos da Pesquisa em Enfermagem. Estudos experimentais, não experimentais e quase experimentais.** Porto Alegre; Artmed.7 ed. 2011

QUILICI, Ana Paula. et al. **Enfermagem em Cardiologia. Síndromes Coronárias Agudas.** São Paulo. 2ª Ed. Atheneu, 2014

RAYO. M.F., et al. **Implementing na institution-wide quality improvement policy to ensure appropriate use of continuous cardiac monitoring:** a mixed-methods retrospective data analysis and direct observation study.Revista B M J Quality Safety. V.25. n10. P.796-802.2016

REZENDE, E. et al. **Consenso brasileiro de monitorização e suporte hemodinâmico.** Parte I: Método e Definições. Ver. Brasileira de Terapia Intensiva. Vol. 17. Num. 4. P.278-281.2005

RHEINECK-LEYSSSIUS, A. T; KALMAN, C.J. **Influence of pulse oximeter settings on the frequency of alarms and detection of hypoxemia:** Theoretical effects os artifact rejection, alarm delay, averaging, median filtering or a lower setting of the alarm limit. J C Monit. Comput. April,1998.p.151-6

RYAN. K.M. et al. **Noise pollution: do we need a solution ?** Na Analysis of Noises in a Cardiac Care Unit. Revista Prehosp Disaster Med. Vol.31 n.4. p.432-5 .2016

ROCHELLE, R. Armola; et al. **AACN Levels of Evidence: What's New?** Revista Critical Care Nurse. V.29.n4.2009

SANDAU, Kristin E; SMITH, Maureen. **Continuous ST-Segment Monitoring: 3 Case Studies in Progressive Care.** Crit Care Nurse 2009, 29:18-27. doi: 10.4037/ccn2009953

SANTOS, Fabrício dos. **O tempo estímulo-resposta na predisposição a fadiga de alarmes de ventiladores mecânicos: implicações para a segurança do paciente.** Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro, 2013; disponível em: <http://www2.unirio.br/unirio/ccbs/ppgenf/arquivos/dissertacoes-arquivo/dissertacoes-2013/fabricio-dos-santos>

SANTOS, Fabrício dos; Silva RCL, Ferrão PPSA et al. **Fadiga de alarmes de equipamentos eletromédicos...**

Português/Inglês Rev enferm UFPE on line., Recife, 8(3):687-94, mar., 2014 688 ISSN: 1981-8963 DOI: 10.5205/reuol.5149-42141-1-SM.0803201425

Implementing an institution-wide quality improvement policy to ensure appropriate use of continuous cardiac monitoring: a mixed-methods retrospective data analysis and direct observation study Michael F Rayo,<sup>1</sup> Jerry Mansfield,<sup>2</sup> Daniel Eiferman,<sup>3</sup> Traci Mignery,<sup>2,4</sup> Susan White,<sup>5</sup> Susan D Moffatt-Bruce.

SBPT. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. **II Consenso Brasileiro de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC).** Vol. 30. Supl. 5. 2004.

SENDELBACH, Sue. **Alarm fatigue. Nursing Clinical North American.** Vol.47, 2012, p. 375-382. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cnur.2012.05.009>

SENDELBACH, Sue; FUNK, Marjorie. **Alarm Fatigue: A Patient Safety Concern.** AACN Advanced Critical Care Volume 24, Number 4, pp. 378 – 386. 2013 AACN DOI: 10.1097/NCI.0b013e3182a903f9 Lae

SCHIMID, Felix; GOEPFERT, Matthias S; REUTER, Daniel A. **Patient monitoring alarms in the ICU and in the operating room.** Rev. Critical Care. 2013. 17.206

SIEBIG, S. et al. **Intensive Care Unit Alarms – How Many Do We Need?.** Crit Care Med. 2010, 38.p. 451-6. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20016379>. [1]

SIEBIG, S. et al. **Collection of annotated data in a clinical validation study for alarm algorithms in intensive care—a methodologic framework.** J Crit Care. 2010; 25:128-35 [2]

SILVA, et al. Fadiga de Alarmes: Revisão Integrativa. Revista de Enfermagem UFPE OnLine. 2013; 7(4):1241-7. Recife, 2013;

SMELTZER, Suzanne. et al. Tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica. Avaliação do paciente com problemas cardiovasculares. Editora: Guanabara Koogan. 2011

SOWAN1, Azizeh Khaled ; GOMEZ, Tiffany Michelle. **Changes in Default Alarm Settings and Standard In-Service are Insufficient to Improve Alarm Fatigue in an Intensive Care Unit: A Pilot Project.** JMIR Hum Factors. 2016 Jan-Jun; 3(1): e1.

SUMMIT. **Priority issues from the medical device alarms SUMMIT**. Clinical Alarms. Association for the Advancement of Medical Instrumentation: AAMI. 2011. October 4-5, 2011; Herndon, VA. Available at: [www.aami.org/alarms/index.html](http://www.aami.org/alarms/index.html).

TALLEY, L.B. et al. **Cariopulmonary monitors and clinically significant event in critically ill children**. Ver. Biomedical Instrumentation Technology.2011. p. 38-45

TANNER, Tanya. **The problem of alarm fatigue**. Nursing for Womens Health 2013. Issue 02 (17).P. 153-157.

THE JOINT COMMISSION, TJC. **Medical device alarm safety in hospitals**. The Joint Commission. Issue 50. April.2013

THYGESEN, Kristian. et al. **Third Universal Definition of Myocardial Infarction**. **Journal of the American College of Cardiology**. 2012; 60: 0735-1097. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2012.08.001>.

VANHEUSDEN. **Conceito fase-dependente na ressuscitação cardiopulmonar**. Revista da SOCERJ, jan./fev.2007

VELASQUE. Luciane de Souza. **Aplicação dos modelos de cox e Poisson para obter medidas de efeito em um estudo de corte**. Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2011.

VIANA, Renata A. P.P; WHITAKER, Iveth Y. **Enfermagem em Terapia Intensiva: Práticas e Vivências. Desenvolvimento histórico da prática assistencial em cuidados intensivos no Brasil**. Artmed, Porto Alegre, p.21, 2011.

WHO, World Health Organization. **Global Status report on noncommunicable disease 2010**. Geneva: WHO, Vol.20, n.1, 2011. Disponível em: [http://www.rbconline.org.br/wp-content/uploads/a2007\\_v20\\_n01\\_art09.pdf](http://www.rbconline.org.br/wp-content/uploads/a2007_v20_n01_art09.pdf)

WHO, World Health Organization. **Guidelines for safe surgery**. Geneva: WHO 2008.

WHO, World Health Organization. **Patient Safety**. 2009. Disponível em: [http://www.who.int/topics/patient\\_safety/en/](http://www.who.int/topics/patient_safety/en/).

WHO, World Health Organization. **World alliance for patient safety: forward programme**. Geneva: WHO; 2005.

ZÈGRE-HEMSEY, Jessica, et al. **Initial ECG Acquisition Within 10 minutes of Arrival at the emergency department in persons with chest pain: time and gender differences**. Ver. Journal Emergency Nursing. 2011. Vol.37. Issue 1.p. 109-12



**APÊNDICE A**  
**CARTA-CONVITE**

Prezado(a) especialista,

Pretendo em meu doutorado avaliar uma estratégia de parametrização individualizada de alarmes hemodinâmicos em pacientes com IAM por meio de um protocolo baseado em evidências.

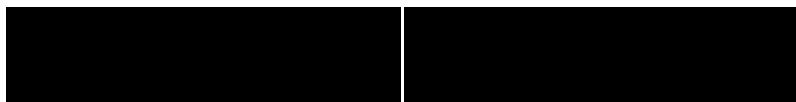
Na ocasião da minha banca de qualificação, foi apontado por unanimidade a necessidade de uma validação aparente e de conteúdo deste material. Sendo assim, considerando sua experiência profissional e conhecimento científico, convido-lhe para julgar se os itens deste protocolo atendem aos propósitos de ajustar de forma segura as variações dos alarmes hemodinâmicos de pacientes com IAM, aumentar a consistência clínica dos mesmos e reduzir os alarmes inconsistentes durante a assistência.

Sua participação neste processo de validação é salutar e imprescindível para a argumentação que sustenta ou não o uso do protocolo neste grupo de pacientes.

Vale salientar que sua identidade não será revelada!

Agradeço imensamente a atenção dispensada, e, se concordar em participar por favor acesse o link abaixo onde poderá visualizar o questionário a ser preenchido.

PROTOCOLO DE PARAMETRIZAÇÃO DE VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS PARA  
PACIENTES COM INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO



**PROTOCOLO DE  
PARAMETRIZAÇÃO DE  
VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS  
PARA PACIENTES COM I...**

Prezado especialista, Este protocolo foi  
construído com o objetivo de realizar a  
parametrização individualizada ...

Obs.: Este link está vinculado, de maneira exclusiva, a esta pesquisa e ao seu endereço de email.

Atenciosamente,

ALLAN PEIXOTO DE ASSIS  
Doutorando do PPGENFBio – UNIRIO  
Escola de Enfermagem Alfredo Pinto  
[allanpeixoto@yahoo.com.br](mailto:allanpeixoto@yahoo.com.br)  
(21)971880288

## APÊNDICE B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa chamada **Parametrização individualizada de valores limítrofes de alarmes hemodinâmicos em pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio**. Esta pesquisa procura contar os alarmes desnecessários que são emitidos pelo seu aparelho de monitorização, antes e após a realização de um ajuste nos limites dos seus valores. Espera-se que o alarme toque somente quando estes limites forem ultrapassados e evite tocar de forma excessiva, evitando possíveis desconfortos a você e desatenção da equipe responsável pelos seus cuidados.

**Ações do estudo:** Se você concordar em participar deste estudo, tomarei os seguintes passos: 1) Vou coletar suas informações no prontuário como idade, sexo e diagnóstico médico; 2) Vou contar e analisar os alarmes que tocarem no seu monitor por 2 horas; 3) Vou ajustar os limites mínimos e máximos de alarmes de pressão arterial, batimentos cardíacos e respiração do seu monitor, de acordo com as suas características e condições individuais de saúde; 4) Observarei você por mais 2 horas, com o objetivo de novamente contar e analisar os alarmes que possivelmente surgirem.

**Tratamento dos dados:** Os dados coletados serão arquivados em um programa de computador por 5 anos, caso você tenha interesse em vê-los depois. Esses dados e a análise deles vão ajudar a entender o estudo e só serão divulgados em meios científicos, congressos e revistas da área da saúde. Sua identidade será sempre mantida em sigilo.

**Riscos:** O risco associado ao procedimento pode ser um possível ajuste de determinado alarme que o faça não tocar quando for necessário que toque. Mas como eu estarei ao seu lado durante todo o momento, caso haja algum problema será prontamente atendido por mim e pela equipe da unidade.

**Benefícios:** Com este estudo você poderá ouvir menos barulho desnecessário do seu monitor e ajudar a produzir resultados que podem mudar a maneira como os profissionais de saúde ajustam os alarmes dos monitores em pacientes na mesma situação que a sua.

**Direito à retirada do consentimento:** Você é livre para retirar o seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar desta pesquisa, sem qualquer prejuízo.

**Confidencialidade:** Como dito acima, será mantido o total sigilo em relação ao seu nome.

**Dúvidas e reclamações:** Esta pesquisa está sendo realizada no Instituto Nacional de Cardiologia. Possui vínculo com a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO através do Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Biociências – Doutorado, sendo o enfermeiro e doutorando **ALLAN PEIXOTO DE ASSIS** o pesquisador principal, sob a orientação do **PROF. DR. LUIS CARLOS SANTIAGO** e colaboração de **ENF. VANESSA NISHYIAMAMOTO**. Qualquer dúvida que você tenha, contate ALLAN no telefone 97188-0288, ou o Comitê de Ética em Pesquisa, CEP-UNIRIO ou CEP-Instituto Nacional de Cardiologia (INC), conforme descrito abaixo. Você terá uma via deste consentimento para guardar.

---

Allan Peixoto de Assis  
COREN-RJ 125677

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado (a) dos objetivos desta pesquisa de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a

qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo e declaro que recebi uma via deste termo.

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



**ETAPA 2 - Pós-Parametrização:**Número de ordem do paciente: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Tipo de IAM: C/SupraST S/Supra STExtensão do IAM: \_\_\_\_\_ Dias pós-IAM: \_\_\_\_\_ Escala de *Killip*: I II III IVRisco *TIMI*: 0-2 3-4  >4 Risco *Grace*:  <ou=108  109-140  >140

Medicamentos em uso:

**Parametrização de alarmes definida:**

Parâmetro	Valor limítrofe mínimo	Valor limítrofe máximo	Volume ajustado
FC (bpm)			
PAS (mmHg)			
PAD (mmHg)			
PAM (mmHg)			
Respiração (irpm)			
SpO2 (%)			
SST (mm)			

**Legenda:** FC-Frequência Cardíaca; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica;**PAM: Pressão Arterial Média; SpO2: Saturação Periférica de Oxigênio; SST-Segmento ST**

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Hora de início da observação: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Hora de término da observação: \_\_\_\_:\_\_\_\_

Nº	Parâmetro Alarmado	Reflete condição clínica real? (S) Sim (N) Não	Conduta do Pesquisador (A)Aviso ao enfermeiro (B)Inclusão banco de dados	Conduta do Profissional

## ANEXO A

### PARECERES DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO-  
UNIRIO



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Parametrização individualizada de alarmes hemodinâmicos em pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio

**Pesquisador:** Allan Peixoto de Assis

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 45181315.2.0000.5285

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.359.391

##### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo de pesquisa do Programa de Pós Graduação em Enfermagem e Biociências - Doutorado, com delineamento de intervenção do tipo quase-experimental, com grupo único de comparação (antes/depois) e de abordagem quanti-qualitativa. A hipótese é que a parametrização individualizada de alarmes hemodinâmicos nos pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio na fase aguda reduza o número de alarmes falso-positivos e contribua para a qualidade do cuidado de enfermagem.

##### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:** Esquematizar a parametrização individualizada como estratégia de redução de alarmes hemodinâmicos falso-positivos em pacientes portadores de Infarto Agudo do Miocárdio na fase aguda.

**Objetivo Secundário:** 1. Identificar os alarmes hemodinâmicos falso-positivos durante os cuidados prestados aos pacientes portadores de Infarto Agudo do Miocárdio, na fase aguda; 2. Mensurar o número de alarmes hemodinâmicos falso-positivos antes e após a estratégia da parametrização individualizada; 3. Descrever o discurso de enfermeiros sobre seu comportamento diante dos alarmes hemodinâmicos manifestados pelos pacientes portadores de Infarto Agudo do Miocárdio

Endereço: Av. Pasteur, 296

Bairro: Urca

UF: RJ

Telefone: (21)2542-7796

CEP: 22.290-240

Município: RIO DE JANEIRO

E-mail: cep.unirio09@gmail.com

Continuação do Parecer: 1.359.391

na fase aguda.4. Examinar o discurso de enfermeiros com relação ao impacto da parametrização dos alarmes hemodinâmicos durante os cuidados prestados ao paciente com IAM fase aguda.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

1. Parametrização de limites de alarme inadequada para a necessidade do paciente;
2. Constrangimento do enfermeiro ao responder as perguntas do estudo ao pesquisador.

Benefícios:

1. Identificação correta de alterações hemodinâmicas que demandem pronta-ação;
2. Redução de alarmes falsos, com impacto nos ruídos da unidade e na fadiga de alarmes.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa de relevância na área de enfermagem em cardiologia, considerando a elevada prevalência de doenças cardiovasculares e sua principal consequência, o Infarto Agudo do Miocárdio

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

Autorização da Instituição (Instituto Nacional de Cardiologia) presente.

TCLE presente (para pacientes e funcionários - enfermeiros)

Folha de rosto presente e devidamente assinada.

**Recomendações:**

sem recomendações

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

projeto aprovado

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Emenda Aprovada

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_578235 E1.pdf	19/10/2015 11:27:41		Aceito
Outros	Protocolo_de_coleta.docx	19/10/2015 11:23:48	Allan Peixoto de Assis	Aceito
Outros	Declaracao_uso_prontuarios.docx	19/10/2015 11:20:09	Allan Peixoto de Assis	Aceito

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.docx	19/10/2015 11:11:40	Allan Peixoto de Assis	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_enfermeiro_revisado.docx	19/10/2015 11:04:09	Allan Peixoto de Assis	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_paciente_revisado.docx	19/10/2015 11:03:46	Allan Peixoto de Assis	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	19/10/2015 10:26:34	Allan Peixoto de Assis	Aceito
Outros	TERMO DE ANUENCIA.pdf	11/05/2015 22:03:22		Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 09 de Dezembro de 2015

---

**Assinado por:  
Sônia Regina de Souza  
(Coordenador)**





INSTITUTO NACIONAL DE  
CARDIOLOGIA - INC



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Parametrização individualizada de alarmes hemodinâmicos em pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio

**Pesquisador:** Allan Peixoto de Assis

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 45181315.2.3001.5272

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.424.119

#### **Apresentação do Projeto:**

As doenças cardiovasculares ocupam o primeiro lugar nas causas de mortalidade no Brasil e no mundo, sendo responsáveis por 29% das mortes registradas em 2011 e por gastos com internação no Sistema Único de Saúde (SUS) em 1,2 milhões em 2010. A internação em leito com monitor por no mínimo 48h em unidades de dor torácica (UDT), unidades coronarianas (UC) ou de terapia intensiva (UTI) é indicada para todos os casos confirmados de IAM. Esta internação é mandatória na fase aguda do IAM e visa o aperfeiçoamento do diagnóstico clínico, o estudo por métodos gráficos ou de imagem da doença coronariana e o tratamento definitivo. O tempo de fase aguda do IAM compreende um período máximo que varia de 5 (cinco) a 7 (sete) dias desde o insulto inicial. A principal estratégia utilizada desde a década de 50 até os dias de hoje para este tipo de vigilância é a monitorização por meio de monitores multiparamétricos. Monitores multiparamétricos são tecnologias que buscam ampliar a capacidade natural dos sentidos do profissional de saúde. É um sistema que permite de forma invasiva ou não monitorar continuamente as variáveis fisiológicas e, com isso, subsidiar tomadas de decisão em saúde, sejam elas diagnósticas ou terapêuticas, contribuindo de maneira significativa para a segurança do paciente crítico. Alguns pontos de interesse relacionados aos sistemas de monitorização multiparamétrica vêm sendo amplamente discutidos na literatura científica e nos órgãos de controle de saúde pública norte-

americanos, principalmente no quesito de sua utilidade prática e uso seguro dos seus mecanismos de alarmes. Muitos óbitos têm sido associados aos alarmes e vários autores consideram como causa dos eventos adversos relacionados aos alarmes o fato de existirem muitos equipamentos eletromédicos na UTI que produzem diferentes alarmes, muitas vezes ao mesmo tempo, causando uma cacofonia de sons que confundem o profissional. A afirmação desta tese visa demonstrar que reside na parametrização de valores limítrofes como uma estratégia vital para a redução de alarmes hemodinâmicos falso-positivos desencadeados pelas complicações advindas da fase aguda do IAM, nos pacientes internados na Unidade Coronariana. Trata-se de um estudo de pesquisa com delineamento de intervenção do tipo quase-experimental, com grupo único de comparação (antes/depois) e de abordagem quanti-qualitativa. A hipótese é que a parametrização individualizada de alarmes hemodinâmicos nos pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio na fase aguda reduza o número de alarmes falso-positivos e contribua para a qualidade do cuidado de enfermagem.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário: Esquematizar a parametrização individualizada como estratégia de redução de alarmes hemodinâmicos falso-positivos em pacientes portadores de Infarto Agudo do Miocárdio na fase aguda.

Objetivo Secundário: 1. Identificar os alarmes hemodinâmicos falso-positivos durante os cuidados prestados aos pacientes portadores de Infarto Agudo do Miocárdio, na fase aguda; 2. Mensurar o número de alarmes hemodinâmicos falso-positivos antes e após a estratégia da parametrização individualizada; 3. Descrever o discurso de enfermeiros sobre seu comportamento diante dos alarmes hemodinâmicos manifestados pelos pacientes portadores de Infarto Agudo do Miocárdio na fase aguda. 4. Examinar o discurso de enfermeiros com relação ao impacto da parametrização dos alarmes hemodinâmicos durante os cuidados prestados ao paciente com IAM fase aguda.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

1. Parametrização de limites de alarme inadequada para a necessidade do paciente;
2. Constrangimento do enfermeiro ao responder as perguntas do estudo ao pesquisador.

Benefícios:

1. Identificação correta de alterações hemodinâmicas que demandem pronta-ação;
2. Redução de alarmes falsos, com impacto nos ruídos da unidade e na fadiga de alarmes.

OBS: Caso o alarme reflita uma condição clínica real, o autor irá imediatamente comunicar ao enfermeiro responsável pelo paciente para que as condutas pertinentes sejam tomadas.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa de relevância na área de enfermagem em cardiologia, considerando a elevada prevalência de doenças cardiovasculares e sua principal consequência, o Infarto Agudo do Miocárdio além dos inúmeros eventos adversos oriundos dos alarmes. O título público sugerido pelo autor é "A configuração individualizada dos limites de alarmes de monitorização cardíaca em pacientes com infarto agudo do miocárdio".

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

Apresentação de todos os termos de apresentação obrigatória.

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

Atualizar cronograma na Plataforma Brasil - Pendência Atendida

O TCLE do paciente deve ser reescrito em linguagem mais acessível. - Pendência Atendida

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Conforme Resolução CNS/MS 466/12 Capítulo XI Item 2.d cabe ao pesquisador responsável elaborar e apresentar os relatórios parciais e final ao Comitê de Ética em que foi submetido o projeto.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_578235 E1.pdf	19/10/2015 11:27:41		Aceito
Outros	Protocolo_de_coleta.docx	19/10/2015 11:23:48	Allan Peixoto de Assis	Aceito
Outros	Declaracao_uso_prontuarios.docx	19/10/2015 11:20:09	Allan Peixoto de Assis	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.docx	19/10/2015 11:11:40	Allan Peixoto de Assis	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_enfermeiro_revisado.docx	19/10/2015 11:04:09	Allan Peixoto de Assis	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_paciente_revisado.docx	19/10/2015 11:03:46	Allan Peixoto de Assis	Aceito

Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	19/10/2015 10:26:34	Allan Peixoto de Assis	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_578235E1.pdf	25/08/2015 12:47:32		Aceito
Outros	TERMO DE ANUENCIA.pdf	11/05/2015 22:03:22		Aceito
Folha de Rosto	Novo Documento 1Adicionar Pessoas 1.pdf	11/05/2015 21:57:19		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/05/2015 15:24:53		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Tese Doutorado Allan .pdf	06/05/2015 15:19:37		Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 25 de Fevereiro de 2016

---

**Assinado por:**  
monica moura de vasconcellos  
(Coordenador)

**ANEXO B**  
**TERMO DE ANUÊNCIA**



**TERMO DE ANUÊNCIA**

A coordenação de enfermagem em Terapia Intensiva do **Instituto Nacional de Cardiologia** está de acordo com a execução do projeto “*A parametrização de valores limítrofes de alarmes hemodinâmicos em pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio*”, coordenado pelo pesquisador **Allan Peixoto de Assis**, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, e assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa nesta Instituição durante a realização da mesma. Esta instituição se compromete a assegurar a segurança e bem-estar dos participantes em atendimento a Resolução 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Rio de Janeiro, 06 de maio de 2015

Enfermeira Coordenadora do Serviço de Terapia Intensiva/INC

SIAPE 1459820

**ANEXO C**  
**DECLARAÇÃO PARA USO DE PRONTUÁRIOS**

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA DE ATENÇÃO A SAÚDE  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

**DECLARAÇÃO PARA USO DE PRONTUÁRIOS**

Título do Estudo: **Parametrização individualizada de valores limítrofes de alarmes hemodinâmicos em pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio**

Investigador Principal: **Allan Peixoto de Assis**

Declaro, para os devidos fins, que eu, Allan Peixoto de Assis e meu orientador Luiz Carlos Santiago, teremos compromisso com a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados, preservando integralmente o anonimato dos pacientes. Os dados obtidos somente poderão ser utilizados para o projeto “Parametrização individualizada de valores limítrofes de alarmes hemodinâmicos em pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio”. Todo e qualquer outro uso que venha a ser planejado deverá ser objeto de novo projeto de pesquisa, que deverá ser submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa - CEP. Tenho ciência que o Serviço de Arquivo Médico somente poderão liberar dados para fins de pesquisa científica para projetos “aprovados”, com a devida autorização pelos Membros do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/INC.

Rio de Janeiro, 16 de outubro de 2015



---

Allan Peixoto de Assis

Coren/RJ 125677

CPF 10003051714