

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM – PPGENF  
MESTRADO EM ENFERMAGEM

MONIQUE DE SOUSA FURTADO

**PARAMETRIZAÇÃO DE ALARMES DE MONITORES MULTIPARÂMETROS EM  
UMA UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVOS**

Rio de Janeiro  
2018

MONIQUE DE SOUSA FURTADO

**PARAMETRIZAÇÃO DE ALARMES DE MONITORES MULTIPARÂMETROS EM  
UMA UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVOS**

Relatório final de dissertação apresentada junto ao corpo docente do Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, da Universidade Federal do Estado Rio de Janeiro - UNIRIO, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Pesquisa Institucional: Fatores de predisposição à fadiga de alarmes em monitores multiparâmetros: implicações micro e macromoleculares para a prática de cuidar de doentes graves em terapia intensiva.

Linha de pesquisa: O cotidiano da prática de cuidar e ser cuidado, de gerenciar, pesquisar e ensinar.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva

Rio de Janeiro  
2018

F992 FURTADO, Monique de Sousa  
Parametrização de Alarmes de Monitores  
Multiparâmetros em uma Unidade de Cuidados  
Intensivos / Monique de Sousa FURTADO. -- Rio de  
Janeiro, 2018.  
83

Orientador: Roberto Carlos Lyra da Silva.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do  
Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação  
em Enfermagem, 2018.

1. Cuidados Críticos. 2. Monitoramento. 3.  
Alarmes Clínicos. 4. Segurança do Paciente. I. Lyra  
da Silva, Roberto Carlos, orient. II. Título.

# **PARAMETRIZAÇÃO DE ALARMES DE MONITORES MULTIPARÂMETROS EM UMA UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVOS**

**Monique de Sousa Furtado**

Relatório final de dissertação apresentada junto ao corpo docente do Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, da Universidade Federal do Estado Rio de Janeiro - UNIRIO, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**PROF. DR. ROBERTO CARLOS LYRA DA SILVA**  
UNIRIO – Presidente / Orientador

**Prof.<sup>a</sup> Dr. THIAGO QUINELLATO LOURO**  
1º Examinador – Externo

**Prof. Dr. LUIS CARLOS SANTIAGO**  
2º Examinador – Interno

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. ADRIANA CARLA BRIDI**  
Suplente – Externo

**Prof.<sup>a</sup> Dr. CARLOS ROBERTO LYRA DA SILVA**  
Suplente – Interno

## AGRADECIMENTOS

À **Deus** pela minha vida, por ter permitido à Enfermagem me escolher, ter despertado em mim a vocação para trilhar esse árduo e prazeroso caminho que a minha profissão me proporciona e ter me suscitado o desejo e a força que eu precisava para realizar o Mestrado em Enfermagem.

Aos meus pais, **Maria de Lourdes Rodrigues de Sousa e João Rosa Furtado**, que mesmo não tendo todo entendimento e conhecimento do que fosse a minha profissão e da escolha pelo Mestrado me proporcionaram todos os princípios que eu precisava, mesmo sem pedir, para chegar até aqui como ser humano e enfermeira.

Ao meu esposo, **Rodrigo Jeremias dos Santos**, por todo apoio e credibilidade à minha capacidade de alcançar meus sonhos e alegria pelas minhas conquistas. Sinto muito orgulho de ter tido sua ajuda em todas as etapas da construção da minha dissertação, inclusive nas várias noites em frente ao computador criando gráficos.

À minha filha de quatro patas, **Filó**, que é minha eterna companheira estando ao meu lado enquanto escrevia e me dando alívio nessa jornada quando eu precisava.

À enfermeira, **Viviane Quintas**, por me apresentar ao LAETS e ter me incentivado no início da realização do mestrado.

À enfermeira, preceptora, membro da banca examinadora, amiga, companheira, mãe, filha, tia da Filó, **Adriana Carla Bridi**, por todo companheirismo em todos os aspectos durante todos esses anos que nos conhecemos.

À enfermeira, **Carolina Farias**, por sempre se colocar disponível para me ajudar nas inúmeras vezes que recorri para entender minha pesquisa e pelo apoio na minha carreira profissional.

À todos os **amigos** que vibraram com a notícia da minha realização do Mestrado e me acompanharam neste caminho.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra**, pela condução de todo o processo com calma e sabedoria, pela parceria, e principalmente por ter acreditado em mim.

Ao **corpo docente** do Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, da Universidade Federal do Estado Rio de Janeiro - UNIRIO e **membros do LAETS** por todos os ensinamentos necessários para a construção da minha pesquisa.

Aos **membros da banca examinadora**, pela disponibilidade e por todas as contribuições extremamente relevantes à minha dissertação.

Aos **amigos de grupo e turma** por tudo que passamos nessa jornada de 2 anos, alguns momentos difíceis, outros alegres, mas que foram extremamente importante ter vivido com eles. Desejo que a vida nos aproxime novamente.

Ao **hospital** e setor que trabalho, por ter aceitado ser co-participante neste importante trabalho.

**À Chefia de Enfermagem, rotinas - em especial a enfermeira Sandra Maciqueira por ser minha primeira e grande referência de enfermagem intensivista - e equipe de enfermagem do Centro de Terapia Intensiva** que, direta ou indiretamente, participaram da pesquisa e me proporcionaram todo conteúdo que precisava para compor esta etapa tão preciosa da minha carreira profissional.

Ao **paciente crítico**, pois sem ele nada na minha vida profissional faria sentido e teria finalidade.

**“Devemos o progresso aos insatisfeitos.”**  
**Aldous Huxley**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....	31
<b>Disposição dos leitos</b>	
Figura 2.....	38
<b>Fluxograma das etapas de produção, organização e análise de dados</b>	
Figura 3.....	40
<b>Perfil dos pacientes internados durante o período de observação de acordo com sua condição clínica– Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Figura 4.....	41
<b>Perfil dos pacientes internados durante o período de observação de acordo com o suporte terapêutico – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Figura 5.....	43
<b>Número de pacientes que utilizavam aminas vasoativas e apresentavam variável PAI/PNI ligada ou desligada durante as fases pré e pós-parametrização – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Figura 6.....	43
<b>Distribuição do NAS de acordo com os pontos atribuídos durante o período de observação– Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Figura 7.....	46
<b>Distribuição dos alarmes sonoros disparados por variável fisiológica considerando a condição clínica dos pacientes (fase pré-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Figura 8.....	48
<b>Série Histórica da caracterização dos alarmes sonoros disparados na unidade por dia de observação (fase pré-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Figura 9.....	50
<b>Distribuição dos alarmes sonoros disparados por variável fisiológica considerando a condição clínica dos pacientes (fase pós-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Figura 10.....	52
<b>Distribuição dos alarmes sonoros disparados por variável fisiológica monitorada de acordo com sua consistência (fases pré e pós-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Figura 11.....	54
<b>Série Histórica da caracterização dos alarmes sonoros disparados na unidade por dia de observação (fase pós-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva– UTI –2017.</b>	

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.....	45
<b>Distribuição dos alarmes sonoros disparados por variável fisiológica (fase pré-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Quadro 2.....	49
<b>Total de alarmes sonoros disparados por variável fisiológica monitorada pelos monitores multiparâmetros (fase pós-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.....	45
<b>Distribuição dos alarmes sonoros disparados pelas variáveis PAI e PNI de acordo com sua consistência – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017.</b>	
Tabela 2.....	47
<b>Dados referentes aos alarmes disparados e tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem na fase pré-parametrização – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Tabela 3.....	51
<b>Dados referentes aos alarmes disparados e tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem na fase pós-parametrização – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Tabela 4.....	53
<b>Dados referentes aos alarmes disparados e tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem na fase pós-parametrização – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017</b>	
Tabela 5.....	53
<b>Comparação do tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem nas fases pré e pós-intervenção – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017.</b>	

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

<b>AACN</b>	American Association of Critical Care Nurses
<b>AAMI</b>	Association for the Advancement of Medical Instrumentation
<b>ACCE</b>	American College of Clinical Engineering
<b>AHA</b>	American Heart Association
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>CEP</b>	Comitê de Ética em Pesquisa
<b>CNS</b>	Conselho Nacional de Saúde
<b>ECRI</b>	Institute Emergency Care Research Institute
<b>EMA</b>	Equipamento Médico Assistencial
<b>FC</b>	Frequência Cardíaca
<b>FDA</b>	Food and Drug Administration
<b>JCI</b>	Joint Commission International
<b>LAETS</b>	Laboratório de Avaliação Econômica e de Tecnologias em Saúde
<b>MAUDE</b>	Manufacturer and User Facility Device Experience
<b>NAS</b>	Nursing Activities Score
<b>PA</b>	Pressão Arterial
<b>PAI</b>	Pressão Arterial Invasiva
<b>PNI</b>	Pressão Arterial Não Invasiva
<b>PCR</b>	Parada Cardio Respiratória
<b>PNSP</b>	Programa Nacional de Segurança do Paciente
<b>RDC</b>	Resolução do Colegiado
<b>REBRATS</b>	Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde
<b>RPM</b>	Respirações Por Minuto
<b>SBC</b>	Sociedade Brasileira de Cardiologia
<b>SOFA</b>	Sequential Organ Failure Assessment
<b>SR</b>	Sem resposta
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>UNIRIO</b>	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
<b>UTI</b>	Unidade Terapia Intensiva

## Sumário

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1	Questões de Pesquisa.....	19
1.2	Objetivo Geral.....	20
1.3	Objetivos Específico.....	20
1.4	Justificativa.....	20
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>22</b>
2.1	UTI e os EMAs.....	22
2.2	Monitorização Multiparamétrica.....	23
2.3	Fadiga de Alarmes.....	26
<b>3.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
3.1	O cenário do estudo.....	30
3.2	Perfil dos participantes.....	32
3.3	Participantes dos estudos e seus processos de trabalho.....	32
3.4	Variáveis Fisiológicas Monitoradas.....	33
3.5	Produção dos Dados.....	34
3.5.1	Primeiro Momento: caracterização dos pacientes.....	34
3.5.2	Segundo Momento: descrições dos alarmes.....	34
3.6	Fase pré-paramentalização.....	35
3.6.1	Paramentalização dos alarmes sonoros.....	36
3.6.2	Fase pós-paramentalização.....	37
3.7	Análise dos dados.....	37
3.8	Questões Éticas.....	39
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
4.1	Perfil dos pacientes no cenário do estudo.....	40
4.2	Fase pré-paramentalização.....	44
4.3	Fase pós-paramentalização.....	48
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>55</b>

<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>65</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>75</b>
	<b>APÊNDICE II.....</b>	<b>76</b>
	<b>APÊNDICE III.....</b>	<b>77</b>
	<b>APÊNDICE IV.....</b>	<b>81</b>
	<b>APÊNDICE V.....</b>	<b>82</b>

## Resumo

FURTADO, Monique de Sousa. Parametrização de alarmes de monitores multiparâmetros em uma unidade de cuidados intensivos. Rio de Janeiro, 2018. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, Rio de Janeiro, 2018.

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é especializada em pacientes com instabilidade, logo deve reunir Equipamentos Médicos Assistenciais (EMA) para suporte avançado de vida, diagnóstico e monitorização. O *Emergency Care Research Institute* divulga os perigos relacionados aos alarmes dos EMAs e destaca que estão entre os 10 maiores perigos à saúde. Fadiga de alarmes se refere ao grande número de alarmes que encobre os clinicamente significativos, acarreta sobrecarga sensorial e dessensibilização da equipe, reduzindo estado de alerta e confiança na urgência dos alarmes, levando a falta de resposta. Alarmes inconsistentes são aqueles que, quando disparados, representam mau funcionamento do EMA ou não se remetem a nenhuma alteração fisiológica importante. Parametrização é uma estratégia para reduzir alarmes inconsistentes e corroborar para vigilância e segurança. Variáveis elencadas foram frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial não invasiva (PNI) e invasiva (PAI). Os objetivos específicos foram: apresentar o perfil dos pacientes observados durante as fases de pré e pós-parametrização dos alarmes das variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros, identificar e classificar os alarmes sonoros de variáveis hemodinâmicas disparados pelo monitor multiparâmetros, antes e após a intervenção de parametrização e medir o tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem a esses alarmes antes e após a parametrização. A pesquisa teve abordagem quantitativa, com delineamento quase experimental e técnica de observação simples para coleta de dados. O cenário foram seis leitos de uma UTI de hospital privado no Rio de Janeiro. Produção de dados foi dividida em 2 momentos: 1º de caracterização dos pacientes e o 2º de descrição dos alarmes. Análise dos dados foi utilizada a estatística descritiva e inferencial com cálculo da razão de chance (OR) no qual os alarmes perdidos não foram considerados nem como fatigados nem como não fatigados. O tempo estímulo-resposta foi cronometrado e o máximo de espera cronometrado para que o profissional respondesse ao alarme sonoro foi de até 04:00:00 minutos. Foi considerado alarme atendido como aquele que o profissional deveria ter se dirigido à beira do leito, ainda que não tomasse qualquer conduta. Alarmes sonoros disparados que não tiveram resposta nesse intervalo de tempo foram classificados como alarmes fatigados. Alarmes sonoros disparados, que se silenciaram automaticamente sem alguma resposta, também dentro desse intervalo de tempo, foram classificados como alarmes perdidos. Durante as fases pré e pós, 87 pacientes foram contabilizados e posteriormente estratificados de acordo com sua categoria clínica. Do total de pacientes, 42 (48%) encontravam-se com no mínimo um alarme desligado. Na fase pré, registraram-se 513 alarmes, 428 (83%) inconsistentes, 497 (124 alarmes fatigados e 373 perdidos) não atendidos pela equipe de enfermagem. Nos 16 alarmes atendidos a média de atendimento foi 42 segundos. Na fase pós, registraram-se 438 alarmes, 330 (75.3%) inconsistentes, 423 (90 alarmes fatigados e 333 perdidos) não atendidos. Nos 15 alarmes atendidos a média de atendimento foi 1,28 minutos. Houve decréscimo de aproximadamente 10% nos alarmes inconsistentes e de 14,62% nos alarmes/variável fisiológica após a parametrização. Conclui-se que a parametrização contribui para um correto raciocínio e julgamento clínico para tomada das melhores decisões que aperfeiçoem a vigilância ao paciente.

Palavras-chave: Cuidados Críticos; Monitoramento; Alarmes Clínicos; Segurança do Paciente.

## Abstract

FURTADO, Monique de Sousa. Parameterization of multiparameter monitors alarms in an intensive care unit. Rio de Janeiro, 2018. Dissertation (Master in Nursing) – Nursing School Alfredo Pinto, Federal University of the State of Rio de Janeiro – UNIRIO, Rio de Janeiro, 2018.

The Intensive Care Unit (ICU) specializes in patients with instability, so it should bring together Medical Assistance Equipment (EMA) for advanced life support, diagnosis and monitoring. The Emergency Care Research Institute discloses the hazards related to EMAs alarms and highlights that they are among the 10 greatest health hazards. Failure of alarms refers to the large number of alarms that cover the clinically significant, causes sensory overload and desensitization of the team, reducing alertness and confidence in the urgency of the alarms, leading to a lack of response. Inconsistent alarms are those that when triggered represent a malfunction of the EMA or do not refer to any significant physiological changes. Parameterization is a strategy to reduce inconsistent alarms and corroborate for surveillance and safety. Key variables included heart rate (HR), respiratory rate (RF), noninvasive blood pressure (PNI) and invasive blood pressure (IPA). The specific objectives were: to present the profile of the patients observed during the pre and post parameterization phases of the physiological variables monitored by the multiparameter monitors, to identify and classify the sound alarms of hemodynamic variables triggered by the multiparameter monitor, before and after the intervention of parametrization and measure the stimulus-response time of nursing professionals to these alarms before and after parameterization. The research had a quantitative approach, with a near experimental design and a simple observation technique for data collection. The scenario was six beds of a private hospital ICU in Rio de Janeiro. Data production was divided into 2 moments: 1st characterization of the patients and the 2nd description of the alarms. Data analysis was based on descriptive and inferential statistics with odds ratio (OR) calculation in which the lost alarms were neither considered as fatigued nor as fatigued. The stimulus-response time was timed and the maximum timed wait for the professional to respond to the audible alarm was up to 04:00:00 minutes. It was considered an alarm attended as the one that the professional should have gone to the edge of the bed, although it did not take any conduct. Audible alarms that failed to respond within this time interval were classified as fatigued alarms. Also audible alarms that were silenced automatically without any response, also within this time interval, were classified as lost alarms. During the pre and post phases, 87 patients were counted and subsequently stratified according to their clinical category. Of the total number of patients, 42 (48%) had at least one alarm off. In the pre-phase, there were 513 alarms, 428 (83%) inconsistent, 497 (124 alarms fatigued and 373 lost) not attended by the nursing team. In the 16 alarms attended the average service was 42 seconds. In the post-phase, 438 alarms were recorded, 330 (75.3%) were inconsistent, 423 (90 fatigued alarms and 333 missed) were not answered. In the 15 alarms attended the average service was 1.28 minutes. There was a decrease of approximately 10% in the inconsistent alarms and 14.62% in the alarms / physiological variable after the parameterization. It is concluded that the parameterization contributes to a correct reasoning and clinical judgment to make the best decisions that improve patient surveillance.

Keywords: Critical Care; Monitoring; Clinical Alarms; Patient Safe.

## 1. INTRODUÇÃO

A unidade terapia intensiva (UTI) é aquele espaço especializado no atendimento de pacientes que apresentam instabilidade de um ou mais sistemas orgânicos, ou seja, os que se encontram em estado grave (PADILHA et al., 2010). Para tal, esses locais devem possuir profissionais que prestem cuidados contínuos e intensivos, recursos materiais e, ainda, reunir tecnologia a fim de restaurar a saúde desses pacientes graves (BRIDI, 2013).

Padilha et al. (2010) colocam que essa conjuntura requer dos profissionais a capacidade de identificar com precisão as mudanças de condições clínicas dos pacientes e tomar as decisões terapêuticas com segurança.

De acordo com Bridi (2013), o doente grave, devido à sua vulnerabilidade orgânica, é dependente dos Equipamentos Médicos Assistenciais (EMAs) para suporte avançado de vida, diagnóstico, monitorização e tratamento.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define os EMAs como sendo “todos os equipamentos de uso em saúde com finalidade médica, odontológica, laboratorial ou fisioterápica, utilizados direta ou indiretamente para diagnóstico, terapia, reabilitação ou monitorização de seres humanos”. Em função da sua finalidade e características tecnológicas os EMAs necessitam de sistemas de alarmes sonoros (BRASIL, 2010a).

Preocupada com a segurança do paciente, a ANVISA publicou a Portaria nº 529 e a Resolução do Colegiado (RDC) nº 36 que, respectivamente, institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP) ressaltando entre outras coisas, que um dos princípios do Núcleo de Segurança do Paciente (NSP) é a melhoria contínua dos processos de cuidado e do uso de tecnologias da saúde (BRASIL, 2013; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

É importante pensar na usabilidade dos EMAs e seus sistemas de alarmes de modo que seja possível alcançar níveis satisfatórios de segurança na assistência ao paciente crítico. Segundo a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 9241 (ABNT, 2002), usabilidade é a medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência, efetividade e satisfação em um contexto específico de uso.

Essas tecnologias que colaboram no tratamento e diagnóstico dos pacientes internados nas UTIs podem ser deletérias com efeitos na segurança do paciente, caso o usuário não esteja familiarizado com suas funcionalidades (VASCONCELLOS, 2015).

Oliveira (2015) afirma que os baixos níveis de usabilidade associados ao dimensionamento de pessoal, quase sempre insuficientes para dar conta da enorme demanda

das UTIs; aumento da carga cognitiva, determinada também pela necessidade de se cuidar dos diferentes EMAs e de responder aos seus inúmeros alarmes, comprometem a efetividade e segurança dos cuidados aos pacientes.

Logo, a usabilidade tem sido objeto de estudo na área de engenharia dos fatores humanos e cada vez mais tem ganhado força na área da saúde, sobretudo, no que se refere aos EMAs, considerando que os eventos adversos envolvendo esses equipamentos estão basicamente associados à sua má utilização.

A publicação *Health Devices* do Emergency Care Research Institute (ECRI), organização sem fins lucrativos com sede nos Estados Unidos – divulga, desde 2007, os perigos relacionados aos sistemas de alarmes dos EMAs. Dentre os 10 maiores perigos à saúde relacionados à tecnologia (“Top 10 Health Technology Hazards”), os alarmes do EMA vêm subindo de posição na lista, alcançando o topo em 2012 e assim mantendo-se em 2013, 2014 e 2015 (ECRI, 2014; ECRI, 2013; THE JOINT COMMISSION, 2013; ECRI, 2012; ECRI, 2011).

Em 2011 foi publicado o *Summit Clinical Alarms*, um manual com ações prioritárias para minimizar eventos adversos relacionados aos alarmes de dispositivos médicos, através da formação de um grupo de trabalho composto pela AAMI (Association for the Advancement of Medical Instrumentation), FDA (Food and Drug Administration), JCI (Joint Commission International), ACCE (American College of Clinical Engineering) e o ECRI (AAMI, 2011).

Bridi et al. (2014) referem que as principais evidências científicas em âmbito internacional apontam problemas com os sistemas de alarmes, equipamentos de monitorização e recursos humanos das UTIs e discorrem sobre um fenômeno denominado fadiga de alarmes.

Este fenômeno se refere a um grande número de alarmes que encobre os clinicamente significativos, possibilitando que alarmes de relevância clínica sejam desabilitados, silenciados ou ignorados pela equipe. O número excessivo de alarmes acarreta sobrecarga sensorial e dessensibilização da equipe, reduzindo a confiança no sentido de urgência dos alarmes e levando a falta de resposta aos alarmes. Alarmes de relevância clínica quando subestimados podem resultar em graves consequências nas condições clínicas do paciente. Este panorama foi pesquisado e evidenciado na comunidade científica internacional inicialmente por Cvach em 2010 (KORNIEWICZ, CLARK e DAVID, 2008; GRAHAM e CVACH, 2010; SIEBIG et al., 2010; BLUM E TREMBER, 2010; CVACH, 2012).

Cabe destacar que alarmes inconsistentes, falsos, ou ainda irrelevantes, são aqueles que, quando disparados, representam mau funcionamento do EMA ou não se remetem a nenhuma alteração fisiológica importante (AAMI, 2011).

Shivers et al. (2013) ratificam o fenômeno afirmando que com o passar do tempo a exposição excessiva dos profissionais de saúde aos alarmes, na sua maioria desnecessários, acaba por induzir os profissionais a se tornarem menos propensos a responder adequadamente aos alarmes verdadeiros.

Pergher e Silva (2014) mediram o tempo estímulo-resposta da equipe de saúde aos alarmes de monitorização da pressão arterial invasiva (PAI) e analisaram as implicações desse tempo para a segurança do paciente. Em 60 horas de observação foram registrados um percentual de somente 28% de alarmes consistentes de PAI com média de resposta de 2.45 minutos. Os autores concluíram que a segurança do paciente estava comprometida no que tange ao tempo estímulo-resposta aumentado e a fadiga de alarmes.

No estudo de Bridi (2013) foram identificados aproximadamente 64% de alarmes fadigados no serviço diurno e 63% no noturno. Estes alarmes foram considerados fadigados visto que apresentaram tempo estímulo-resposta maior que 10 minutos.

Para Cvach (2012), essa dessensibilização da equipe de saúde em relação aos alarmes se deve, entre outros fatores, principalmente, a falta de parametrização desses alarmes, onde se tem alarmes desabilitados, com baixo volume, sem configuração para disparo de valores máximos e mínimos de alerta, o que predispõe a desfechos indesejados aos pacientes graves, pois situações podem não ser sinalizadas.

Os resultados de Bridi et al. (2014) demonstram que a parametrização dos alarmes dos monitores do seu campo de pesquisa foi inadequada e que tal fato está intimamente relacionado a fadiga de alarmes, comprometendo a segurança do paciente.

Os monitores só são úteis quando os parâmetros são programados e adequadamente ativados por indivíduos competentes, responsáveis e devidamente capacitados (MORTON; FONTAINE, 2011). Portanto, o desempenho, efetividade e a segurança do uso de monitores de sinais vitais multiparamétricos é uma questão de usabilidade que envolve, entre outras coisas, a capacidade do profissional para operar e configurar as variáveis fisiológicas que serão monitorização e a parametrização dos seus respectivos alarmes.

Baseado nas publicações de Cvach (2012) a parametrização pode ser considerada uma excelente estratégia para reduzir o número de alarmes inconsistentes dentro das UTIs e assim,

corroborar para uma melhor vigilância por parte dos profissionais aos pacientes graves nesses ambientes e, conseqüentemente garantir sua segurança.

Entretanto, um plano de ação efetivo para o manejo desses alarmes a partir da parametrização, requer que os profissionais de saúde, de maneira geral, questionem-se acerca do que realizam nas UTIs nacionais e internacionais, se é somente a monitorização de variáveis fisiológicas dos pacientes graves ou se associam isto à tomada de decisão para mudar ou não desfechos clínicos. A monitorização dissociada da vigilância pode trazer graves conseqüências para os pacientes e os profissionais.

De acordo com a Classificação das Intervenções de Enfermagem (NIC) (MCCLOSKEY; BULECHEK, 2004) os termos monitorização e vigilância apresentam diferentes significados. Monitorização não se refere a uma intervenção, mas sim um processo no qual o profissional observa, mede e registra dos dados. Já a vigilância se trata da monitorização associada à intenção contínua de analisar diversas fontes de informações sobre os pacientes e a fim de manter a segurança do mesmo.

Henneman, Gawlinski e Giuliano (2012) relatam que a vigilância é um processo sistemático e direcionado para uma meta focada na identificação precoce de riscos e a necessidade de intervenção. Este processo inclui a identificação de eventos adversos potenciais. Diversas atividades de vigilância na UTI são descritas, como a padronização inicial de todos os alarmes baseada na condição do paciente, a resolução dos problemas envolvendo os EMAs e seus sistemas para melhorar a aquisição de dados, rondas interdisciplinares e sistemas de informação clínica para auxílio na tomada de decisão.

Cumprе salientar que o Brasil tem desenvolvido pesquisas em nível de graduação, mestrado e doutorado acerca da usabilidade e segurança do uso de equipamentos médico-assistenciais e as implicações para a segurança do paciente, como, por exemplo, as pesquisas que são desenvolvidas inserida no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), particularmente por pesquisadores que integram o Laboratório de Avaliação Econômica e de Tecnologias em Saúde (LAETS), que representa a UNIRIO, junto a Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS).

A monitorização e vigilância dissociada da parametrização nos conduziu a pensar em como operamos os EMAs e lidamos com os seus alarmes, que costumam disparar com muita frequência, concorrendo para, entre outras coisas, elevar o nível de ruídos criando a cacofonia, que parece ser considerada normal para maioria dos profissionais nas UTIs.

A partir do incômodo como enfermeira em relação à banalização do ruído e sua influência na diminuição da vigilância nas UTIs, questionei como poderia contribuir para que os alarmes, entendidos como notificações primárias, pudessem ser mais valorizados pela equipe, atendidos prontamente, tão logo fossem disparados, e que os dados fossem interpretados corretamente à luz da clínica dos doentes, transformando-os em informações capazes de informar na tomada de decisões e na vigilância.

Sendo assim, o objeto delimitado para esta pesquisa foi o tempo de resposta dos profissionais de enfermagem aos alarmes disparados por monitores multiparâmetros em UTI pré e pós-parametrização das variáveis fisiológicas monitoradas. Foram consideradas as seguintes variáveis: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial não invasiva (PNI) e invasiva (PAI), considerando suas medidas de sistólica, diastólica e média.

### **1.1 Questões de Pesquisa**

De acordo com a perspectiva apresentada as seguintes questões de pesquisa foram assim estruturadas:

- Qual o perfil dos pacientes observados durante as fases de pré e pós-parametrização dos alarmes das variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros?
- A parametrização de alarmes de variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros como uma medida isolada é capaz de reduzir o número de alarmes inconsistentes disparados?
- A parametrização de alarmes de variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros como uma medida isolada é capaz de reduzir o tempo de resposta da equipe de enfermagem em uma UTI?

O pressuposto do estudo foi de que a parametrização individualizada dos valores limítrofes de alarmes das variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros pode reduzir o número de alarmes inconsistentes disparados pelos EMAs e conseqüentemente concorrer para a minimização da fadiga de alarmes, na medida em que a parametrização pode tornar o alarme crível.

## **1.2 Objetivo Geral**

O objetivo geral da pesquisa foi avaliar os efeitos da parametrização individualizada dos valores limítrofes de alarmes das variáveis hemodinâmicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros.

## **1.3 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos foram:

- Apresentar o perfil dos pacientes observados durante as fases de pré e pós-parametrização dos alarmes das variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros;
- Identificar os alarmes sonoros de variáveis hemodinâmicas disparados pelo monitor multiparâmetros, antes e após a intervenção de parametrização dos valores limítrofes dos alarmes;
- Classificar a consistência dos alarmes sonoros de variáveis hemodinâmicas disparados pelo monitor multiparâmetros, antes e após a intervenção de parametrização dos valores limítrofes dos alarmes; e
- Medir o tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem a esses alarmes antes e após a intervenção de parametrização dos alarmes.

## **1.4 Justificativa**

Tal análise se faz justificável, visto que segundo Cvach (2012) o mau uso dos EMAs demonstrado nas pesquisas norte-americanas repercute na fadiga de alarmes, nas condutas dos profissionais e, principalmente na segurança do paciente.

A fadiga de alarme é um problema que afeta diretamente os profissionais de enfermagem, em que pese o fato de serem, entre os membros da equipe, aqueles que mais atendem aos alarmes disparados. Para que possamos ter uma dimensão do problema, Farias (2015) demonstrou que mesmo sendo os profissionais que mais atende alarmes disparados na UTI que ela pesquisou, ainda assim, o número de alarmes atendidos é muito pequeno, considerando o total de alarmes disparados. A autora registrou 1643 alarmes disparados, dos quais, apenas 07 tiveram resposta e foram atendidos pela equipe de enfermagem.

Portanto, este estudo aperfeiçoa o conjunto das pesquisas de enfermagem produzidas em âmbito nacional que analisam o tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem que lidam com alarmes decorrentes dos monitores multiparâmetros, evidencia outros já realizados pelo LAETS sobre o fenômeno da fadiga de alarmes e ratifica a importância do tema para encarar de uma nova maneira as terapias intensivas brasileiras.

Outra contribuição é poder subsidiar a construção de novos sistemas de alarmes, melhorando os seus níveis de usabilidade, sobretudo ao que se refere à alta sensibilidade e baixa especificidade dos alarmes.

Uma política educativa institucional de parametrização dos alarmes dos EMAs também se faz necessária quando se pensa em investir na cultura de segurança no ambiente de trabalho. A tese de doutorado de Louro (2015) discorre que se deve considerar a especificidade das UTIs brasileiras com a determinação do dimensionamento de pessoal mínimo de 1 enfermeiro para cada 10 leitos (RDC 26), dos clientes, das atribuições dos profissionais e dos atos de alta complexidade, que podem se agravar quando as condições de trabalho são adversas causando riscos aos clientes e profissionais.

Compete ainda apontar que para os profissionais de enfermagem esta pesquisa pode auxiliar no alcance do melhor entendimento da tecnologia inserida dentro das UTIs a fim de proporcionar uma correta monitorização e vigilância clínica para os clientes assistidos.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. UTI e os EMAs

Segundo RDC 07 (BRASIL, 2010b), UTI é a área crítica destinada à internação de pacientes graves que requerem atenção profissional especializada de forma contínua, materiais específicos e tecnologias necessárias ao diagnóstico, monitorização e terapia.

Padilha et. al (2010) discorre que a gravidade do paciente internado em uma UTI aumentou ao longo dos anos de maneira considerável e, conseqüentemente sua complexidade e alternativas terapêuticas.

Diante disto, são locais que merecem atenção especial em relação às falhas não intencionais de cunho prejudicial à segurança do paciente, visto que ele está hemodinamicamente instável e isso o torna mais susceptível a erros (BECCARIA et al., 2009).

Avanços tecnológicos têm surgido a fim de gerar maior segurança a esta assistência relacionada à saúde, proporcionando assim o uso de diversos equipamentos médicos que fazem parte do cotidiano das terapias intensivas, como: monitores multiparâmetros, bombas infusoras, suportes diagnósticos e ventiladores mecânicos (SANTOS, 2014).

Esses EMAs estão inseridos na categoria de produtos para a saúde, outrora denominados de correlatos, em conjunto com os materiais de uso em saúde e os produtos de diagnóstico de uso *in vitro* (BRASIL, 2010a).

No Brasil, a RDC nº 02 (BRASIL, 2010c) fala do estabelecimento de critérios mínimos, a serem seguidos pelos estabelecimentos de saúde, para o gerenciamento de tecnologias em saúde utilizadas na prestação de serviços de saúde, incluindo EMA, de modo a garantir a sua rastreabilidade, qualidade, eficácia, efetividade e segurança.

Os termos supracitados configuram o conceito de usabilidade, que é importante no projeto de produtos uma vez que ela se refere à medida da capacidade dos usuários em trabalhar de modo eficaz, efetivo e com satisfação. A usabilidade de produtos pode ser melhorada pela incorporação de características e atributos conhecidos como capazes de beneficiar os usuários em um contexto particular de uso (ABNT, 2002).

Para isso, os produtos para saúde devem apresentar um sistema de alarmes adequado para alertar o usuário sobre condições do estado de saúde dos pacientes que os utilizam (BRASIL, 2001).

Os equipamentos que utilizam alarmes sonoros devem apresentar instruções claramente descritas e detalhadas de como proceder para verificação, ativação e ajuste dos mesmos, de forma que possibilite ao usuário a utilização correta e segura do equipamento (BRASIL, 2010a).

Os sistemas de alarmes dos EMAs são importantes recursos que quando bem utilizados podem proporcionar uma assistência mais segura e livre de danos, visto que, segundo Passamani (2014), eles têm o intuito de chamar a atenção do profissional para as possíveis mudanças fisiológicas do paciente. Todavia, para que possam ser efetivos, eles não devem ser desvalorizados e/ou negligenciados.

De acordo com Silva (2001), os progressos dos EMAs não devem se sobrepor a vigilância clínica, esta soberana. Os dados obtidos servem de apoio para os achados clínicos, por isso o comando humano ainda é de suma importância.

## **2.2 Monitorização Multiparamétrica**

A ANVISA (BRASIL, 2010a) conceitua monitores multiparâmetros como produtos ativos para diagnóstico ou monitoração, da classe III, destinados à monitoração de parâmetros fisiológicos vitais. Os monitores multiparâmetros disponíveis atualmente no mercado possuem módulos para monitorização contínua de diversos parâmetros fisiológicos vitais no mesmo equipamento, de forma não invasiva e invasiva.

Em complemento, esta monitorização de diferentes variáveis fisiológicas necessita de rápida identificação e pronta correção das alterações que concorrem ao risco de morte desses pacientes. Recursos humanos qualificados para a prestação de cuidados intensivos com ênfase na segurança e resolutividade são primordiais (BRIDI, 2013).

Segundo Silva (2001), a monitorização tem por objetivo o reconhecimento dos problemas hemodinâmicos e oximétricos em tempo hábil de programar um diagnóstico, terapêutica e/ou prognóstico. Este sistema não deve interferir na rotina de cuidados e dificultar a abordagem emergencial do cliente, antes, possibilitar dados interpretáveis, possuir máxima acurácia técnica, ter alta sensibilidade para captar as mudanças tênues dos parâmetros observados, ótima reprodutibilidade dos dados, permitir uma utilização fácil e se possível possuir um baixo custo.

As formas não invasivas de monitorização hemodinâmica geram resultados de fácil reprodutibilidade com boa relação custo-benefício e reduzem as prováveis complicações associadas às técnicas invasivas (PADILHA et. al, 2010; SILVA, 2001).

As variáveis fisiológicas monitoradas que serão abordadas são frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial não invasiva (PNI) e invasiva (PAI), considerando suas medidas de sistólica, diastólica e média.

Não será investigada a temperatura corporal dos pacientes, pois, ela é verificada normalmente no cenário de pesquisa por meio de termômetro digital pela via axilar.

A saturação arterial de oxigênio também não será contemplada visto que esta variável é uma das que mais podem sofrer interferências de diversos fatores e limitações técnicas que prejudicam a leitura como, luz do ambiente, posicionamento e localização do sensor e movimentação do paciente.

Esta informação é corroborada em várias publicações nas quais apontam que a saturação arterial de oxigênio, respectivamente, apresentou 98,1% dos seus disparos considerados inconsistentes, foi o parâmetro que mais gerou alarmes (43,80%) no serviço noturno e exibiu 90% e 29,5% de alarmes técnicos (FARIAS, 2015; BRIDI, 2013; SIEBIG et al., 2010).

Sobre a FC, o monitor precisa permitir a visualização do valor numérico da frequência e do traçado eletrocardiográfico de acordo com a derivação precordial selecionada (PADILHA et. al, 2010).

Silva (2001) discorre que o EMA ideal deve conter alarmes que sinalizem com prontidão e acurácia técnica os eventos que escapam dos limites predeterminados, potencializando assim as tomadas de decisão.

Segundo a American Heart Association (AHA), a FC de um adulto em condições hemodinâmicas ditas normais varia entre 60 a 100 batimentos por minuto.

A autora em seu livro aponta os seguintes lembretes julgados importantes para correta monitorização cardíaca: sistema de alarmes sempre ligados, parametrização dos mesmos com valores máximos e mínimos acrescidos de aproximadamente 25% da FC de base do paciente utilizando-se do bom senso para tal e correto posicionamento dos eletrodos (SILVA, 2001).

Para que os alarmes desta variável não sejam falsos, a influência dos movimentos musculares e respiração do paciente devem ser mínimas, não pode ter a pele mal preparada, os fios dos cabos quebrados e sem fio terra, os eletrodos serem diferentes e com pouca aderência e não ter manutenção do EMA (SILVA, 2001).

A FR pode ser medida pela captação dos movimentos respiratórios através dos eletrodos aplicados no tórax do paciente (impedância pneumográfica) com curva de respiração e frequência instantânea continuamente na tela do monitor com faixa de 1 a 120 respirações por minuto (RPM) e alarme visual e sonoro com limites ajustáveis. O intervalo considerado adequado é de FR entre 12 e 20 RPM para indivíduos normais (SILVA, 2001; CARVALHO, TOUFEN-JUNIOR, FRANCA, 2007). Esta, conforme Padilha et. al (2010), é uma importante variável no acompanhamento distúrbios circulatórios que alteram a perfusão e a oxigenação tecidual.

A pressão arterial (PA) é o produto do débito cardíaco e da resistência dos vasos periféricos, sendo um dos parâmetros de avaliação do sistema cardiovascular mais relevante. Apresenta suas medidas de sistólica, diastólica e média que significam, respectivamente, a pressão ao final da sístole determinada pelo volume sistólico ventricular esquerdo, velocidade de ejeção do sangue e elasticidade da parede aórtica; o relaxamento do ventrículo e é estabelecida pela resistência periférica e pela FC e pelo volume intravascular e pela sua capacitância (PADILHA et. al, 2010).

A PNI pode ser identificada e quantificada pelo método oscilométrico que analisa os pulsos oscilométricos detectados pelo sensor de pressão. Entretanto, possui algumas desvantagens como de a atividade muscular poder ser confundida pelo EMA, algumas vezes ser considerado incômodo, ser difícil em peles com lesões, pacientes com choque e vasoconstritos e a descontinuidade do método. Cabe lembrar que o tamanho do manguito, sua posição no membro do paciente e seu estado de conservação podem interferir na exatidão da medida da PA (PADILHA et. al, 2010).

A PA para indivíduos maiores de 18 anos em normalidade é de PA sistólica entre 130 e 139 mmHg e diastólica entre 85-89 mmHg para a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC).

Ressalta-se que a observação da perfusão do membro no qual é aferido a PA é valiosa, pois podem ocorrer obstruções do fluxo sanguíneo por hiperinsuflações excessivas e contínuas (CINTRA, NISHIDE e NUNES, 2000).

O método invasivo de monitorização da PA está indicado em pacientes graves para controle de drogas vasoativas e/ou coletas frequentes de sangue arterial, pós-reanimação cardiopulmonar, choques diversos, uso de balão intra-aórtico, lesões neurológicas, sepse, entre outros (KNOBEL, 2006; PADILHA et. al, 2010; SILVA, 2001).

Cabe esclarecer que, segundo Farias (2015), os canais de pressões invasivas podem fazer parte dos monitores multiparâmetros e serem inseridos através de módulos extras.

Para Padilha et. al (2010), os valores normais para a PAI sistólica são entre 90 a 140 mmHg, a PAI diastólica entre 60 a 90 mmHg e PAI média 70 a 105mmHg. Sendo que os monitores necessitam que os valores para cada destas variáveis estejam ativados com 10% de acréscimo ou decréscimo ao valor base do cliente.

Embora a produção de tecnologia para os monitores esteja aumentando vertiginosamente, não se pode desconsiderar a atuação do profissional de saúde, sobretudo o da enfermagem, no que tange a avaliação crítica do doente e a parametrização individualizada de todas essas medidas descritas para nortear a adequada vigilância e conduta clínica.

### **2.3 Fadiga de Alarmes**

Em 1974, o ECRI publicou o seu primeiro relato de um evento relacionado a um alarme. Graves queimaduras aconteceram em um paciente devido a um alarme ignorado na máquina de hipotermia (SENDELBACH; FUNK, 2013).

Kerr e Hayes (1983) apud Sendelbach e Funk (2013) identificaram que o paciente tem 6 ou mais alarmes que poderiam aumentar o risco de confusão do profissional cuidador quanto a veracidade do alarme, o que na verdade vai contra ao melhor interesse do paciente.

A partir disto, a literatura internacional vem discutindo um fenômeno das UTIs denominado fadiga de alarmes, que interfere diretamente na segurança dos pacientes (SIEBIG et al., 2010; BLUM E TREMBER, 2010; GRAHAM E CVACH, 2010; KORNIEWICZ, CLARK E DAVID, 2008).

A fadiga de alarmes surge quando muitos alarmes inconsistentes encobrem àqueles de relevância clínica, fazendo com que estes sejam desabilitados, silenciados ou ignorados pela equipe. O número excessivo de alarmes pode tornar a equipe indiferente aos verdadeiros alarmes, reduzindo seu estado de alerta e sua confiança em relação ao sentido de urgência dos mesmos (GRAHAM E CVACH, 2010; KORNIEWICZ, CLARK E DAVID, 2008).

Elucida-se que alarmes inconsistentes (falsos) são aqueles que não apresentam relevância clínica a alguma alteração fisiológica do paciente ou representam mau funcionamento do EMA. Os sistemas de monitorização com alta sensibilidade e baixa especificidade interferem na geração desse tipo de alarme. (SIEBIG et al., 2010; BLUM E TREMBER, 2010; KORNIEWICZ, CLARK E DAVID, 2008).

De acordo com AAMI (2011), a enorme quantidade de alarmes disparados concorrentes gera uma cacofonia de ruídos que, por conseguinte, constrói uma sobrecarga cognitiva nos profissionais de saúde e isto pode impedir que alarmes clinicamente relevantes sejam atendidos e solucionados.

Autores estudaram em pesquisas se os profissionais de saúde conseguiam diferenciar os sinais de alarmes em uma UTI e descobriram que dos 33 sons diferentes, eles só identificaram corretamente 50% dos sinais críticos e 40% dos não críticos (SENDELBACH; FUNK, 2013).

O estudo de Korniewicz, Clark e David (2008) aponta que 72% dos entrevistados “concordaram” ou “concordaram fortemente” que os alarmes são adequados para alertar os profissionais cerca das alterações fisiológicas de um paciente. Contudo, entrevistados identificam a maioria dos alarmes como falsos (81%) e “concordaram” ou “concordaram fortemente” que alarmes falsos interferem negativamente na assistência ao paciente (77%).

O ECRI noticia no “Top 10 Health Technology Hazards” ao longo dos anos de 2012 até o momento que os alarmes de EMA atingiram o primeiro lugar (ECRI, 2014; ECRI, 2013; THE JOINT COMMISSION, 2013; ECRI, 2012; ECRI, 2011).

No “Top 10 Health Technology Hazards 2015” destaca-se as políticas e práticas de configuração inadequada dos alarmes. Falhas não intencionais relacionadas aos alarmes muitas vezes podem ser atribuída a sistemas que não foram configurados de forma adequada (ECRI, 2014).

Os alarmes que não são atendidos podem trazer consequências fatais. Este é o assunto destacado no “Top 10 Health Technology Hazards 2016” que lista os seguintes itens que colocam os pacientes em risco: se o alarme não for detectado pelo EMA, se ele for detectado, mas não foi comunicado ao profissional habilitado em responder ou quando o alarme é comunicado adequadamente, porém, o profissional não nota, opta por ignorá-lo ou ainda, o responde incorretamente. Por isto, um programa de gestão de perigos relacionados aos alarmes deve abranger todas as partes interessadas na sua organização (ECRI, 2015).

Cabe ressaltar que a JCI incluiu também em 2013 a segurança dos alarmes como tópico nas Metas Nacionais de Segurança do Paciente (Joint Commission National Patient Safety Goal - NPSG) e propôs para 2014 as Metas Nacionais de Segurança do Paciente no Manejo dos Alarmes (National Patient Safety Goal on Alarm Management) como um dos itens que as instituições deveriam se preocupar durante seu processo de acreditação (THE JOINT COMMISSION, 2013; ECRI, 2008).

O NPSG estipulou em seu cronograma de atividades, entre outros pontos, o estabelecimento de políticas e procedimentos para o gerenciamento de alarmes identificados (THE JOINT COMMISSION, 2013).

Os objetivos desses alarmes são subjugados pelos profissionais de saúde quando inúmeras vezes esses trabalhadores ignoram o som ou simplesmente abaixam o volume para evitar interrupções durante seus cuidados (KORNIEWICZ; CLARK; DAVID, 2008).

Canineu et al. (2006) aponta que a maioria das falhas não intencionais que ocorrem na UTI se referem à prevenção e ao diagnóstico das doenças, ao tratamento medicamentoso e ao sistema de monitorização e interpretação dos monitores pelos profissionais.

Padilha (2006), em estudo prospectivo em 07 UTIs do município de São Paulo, durante 30 dias, identificou os fatores estruturais e as condições dos pacientes relacionados às ocorrências iatrogênicas, também verificou a associação entre a gravidade das ocorrências e os fatores relacionados. Do total de 113 ocorrências iatrogênicas, 18,6% foram relacionadas a equipamentos. Em 26,5% houve ameaça moderada e grave à vida.

Foram relatadas 566 mortes de pacientes relacionadas aos alarmes de monitorização em hospitais dos Estados Unidos no período de 2005 a 2008 pela FDA e MAUDE (Manufacturer and User Facility Device Experience). MAUDE apresenta em seu banco de dados num intervalo de 4 meses em 2010 a informação de 73 mortes relacionadas aos alarmes, sendo 33 atribuídas a monitores multiparâmetros (CVACH, 2012).

Passamani (2014) em sua dissertação registrou 243 alarmes, dos quais 94 foram de bomba infusoras, 75 de ventiladores mecânicos e 74 de monitor multiparâmetros, uma média de 08 alarmes por hora.

Bridi (2013) em sua pesquisa mostrou que mais de 60% dos alarmes dos monitores não obtiveram resposta dos profissionais. Dos 227 alarmes contabilizados no total, 145 não foram atendidos.

Rothschild et al. (2005) estimou em 17, os casos que apresentaram falhas na monitoração ou na passagem de informações entre os profissionais em seu estudo. Logo para evitar esse quadro, os monitores devem estar em ótimas condições de conservação e calibração e os profissionais devem estar familiarizados com o seu manuseio.

Korniewicz, Clark e David (2008) afirmam que profissionais com dificuldade de programar, configurar e conseqüentemente atender alarmes, planta física imprópria, falta de manutenção nos EMAs e pouca interação entre os profissionais da equipe de saúde e a engenharia clínica intervêm claramente na usabilidade dos EMAs.

Em um estudo nacional que discutiu a temática da parametrização, os monitores foram os culpados por 86% (1715) do total de todos os alarmes sonoros disparados. Analisando a sua fase antes da parametrização, foram registrados 695 alarmes com 91,1% considerados inconsistentes (FARIAS, 2015).

Quando se realiza vigilância é possível se detectar precocemente as complicações, identificar e, até mesmo, interromper falhas na assistência relacionada à saúde (HENNEMAN; GAWLINSKI; GIULIANO, 2012).

A monitorização dissociada da vigilância pode trazer graves consequências para o paciente (HENNEMAN; GAWLINSKI; GIULIANO, 2012). Monitorização não se refere a uma intervenção, mas sim um processo no qual o profissional observa, mede e registra dos dados (alarmes). Já a vigilância se trata da monitorização associada à intenção contínua de analisar diversas fontes de informações sobre os pacientes a fim de manter a segurança do mesmo. (MCCLOSKEY; BULECHEK, 2004)

Portanto para o adequado uso da tecnologia relacionada aos alarmes dos EMAs, principalmente do monitor multiparâmetros, o American Association of Critical Care Nurses (AACN) (BELL, 2010) recomenda: avaliar a incidência de alarmes inconsistentes da UTI, certificar que os profissionais de saúde tenham uma formação consistente e saibam como usar seus sistemas de monitorização, gerenciar os parâmetros apropriados adaptados às necessidades específicas de cada paciente, rever as configurações de alarmes padrão da UTI com a engenharia clínica da instituição para adequação a sua população de pacientes, providenciar ajuste conforme necessário e determinar se um tempo de resposta de alarme definido devem ser incluídos no protocolo de monitorização.

Todas essas propostas são soluções destinadas a minimizar o número de alarmes inconsistentes e, por conseguinte, a fadiga de alarmes. Atitudes estas necessárias para a segurança do paciente grave na UTI que depende tanto do aparato tecnológico para o suporte da sua vida (ECRI, 2011).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa teve abordagem quantitativa. O delineamento foi quase experimental, caracterizando um estudo de avaliação antes e depois. A técnica de coleta de dados foi observação simples.

A proposta deste delineamento se justifica porque, segundo Polit, Beck e Hungler (2004) a pesquisa quase experimental assemelha-se muito aos experimentos porque os quase experimentos envolvem a manipulação de uma variável independente, porém, não possuem características de randomização ou de grupo controle. Com esse tipo de estudo, foi possível ajustarmos-nos ao contexto mais próximo da realidade dos alarmes em UTIs e ao tempo estímulo resposta dos profissionais de enfermagem, controlando as ameaças internas à validade da pesquisa.

A produção de dados foi dividida em 2 momentos: 1º momento o de caracterização dos pacientes e o 2º momento de descrição dos alarmes. Para análise dos dados foi utilizada a estatística descritiva e inferencial com cálculo da razão de chance (OR) no qual os alarmes perdidos não foram considerados nem como fatigados nem como não fatigados.

#### 3.1 Cenário do estudo

O cenário de estudo foi uma UTI adulto, de um hospital da rede privada, composta por oito leitos e localizada na cidade do Rio de Janeiro.

Os leitos são individualizados por paredes, com porta de correr e persianas que permitem a visualização interna completa dos mesmos, sendo que alguns dispõem de janela para entrada de luz solar. São equipados com monitores multiparâmetros de uma única marca e modelo (Carescape B650 da GE Healthcare®), um ventilador mecânico, bombas infusoras de 01 e 03 canais (quantitativo de acordo com as necessidades medicamentosas do cliente), uma mesa com gaveta para acondicionar materiais e medicamentos necessários à assistência, rede de gases (oxigênio, ar comprimido e vácuo), torre com tomadas elétricas e pontos de rede para possíveis conexões dos EMAs, sistema bolsa-válvula-máscara, sistema de aspiração fechado, caixa para descarte de perfuro-cortantes, poltrona e telefone.

Apesar dos leitos serem separados por paredes e portas que podem ser completamente fechadas, os alarmes dos monitores multiparamétricos quando estão com volume máximo podem ser ouvidos de qualquer parte da UTI.

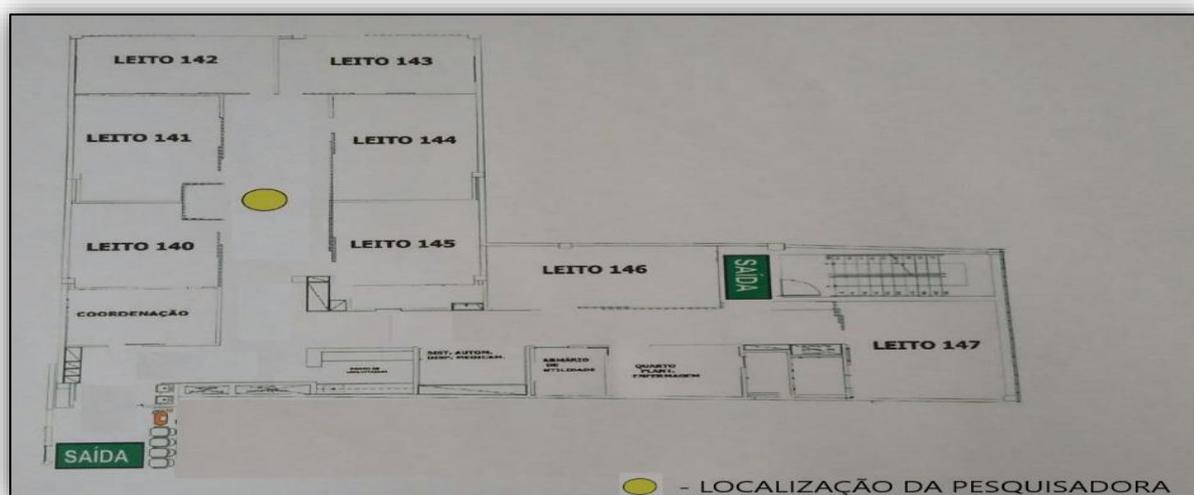
Há um posto no qual se localiza um secretário de clínica responsável pela organização/dispensação de alguns materiais/medicamentos e pelos trâmites intersetoriais que envolvem admissão, transferência e alta. Este local apresenta uma central de monitorização multiparamétrica que abrange os oito leitos, porém, em diversas ocasiões está desligada ou não funciona adequadamente e os demais EMAs não se encontram em uma rede que os interligue com essa central.

Além disso, a unidade dispõe de uma sala para reunião médica, bancadas, cadeiras e computadores, os prontuários ficam em frente aos respectivos leitos, quarto de descanso, expurgo e armário de materiais limpos e almoxarifado.

Esta UTI tem uma planta física baixa em formato de L, o que dificulta a observação direta dos leitos. Sendo assim, os leitos 146 e 147 não foram incluídos no estudo, pela dificuldade de observação por parte da pesquisadora, imposta pela planta física, considerando que somente a pesquisadora principal observou e registrou os alarmes sonoros disparados. Portanto, somente os leitos 140, 141, 142, 143, 144 e 145 foram observados quanto aos alarmes e aos profissionais escalados.

A figura 1 descreve a disposição dos leitos pela numeração considerando a planta física baixa da unidade e a localização da pesquisadora para que permitisse a observação dos leitos 140 ao 145.

Figura 1: Planta baixa da unidade (cenário do estudo) com a disposição dos leitos e localização da pesquisadora - Rio de Janeiro, 2017.



Fonte: FURTADO, 2017.

### 3.2 Perfil dos Pacientes

A maioria dos pacientes atendidos na unidade apresenta quadros agudos e de instabilidade hemodinâmica que podem ser estratificados nas seguintes categorias clínicas: sepse, acometimentos de origem cardiovascular, pulmonar e/ou neurológica. Os quadros estão associados às diversas comorbidades, pois, a clientela em grande parte apresenta idade avançada.

Cabe acrescentar que muitos pacientes não fazem uso de sedação, encontrando-se despertos e comunicantes dentro do setor e há ainda aqueles que demonstram franca agitação psicomotora e *delirium*.

### 3.3 Participantes do estudo e seus processos de trabalho

Os participantes do estudo foram os profissionais de enfermagem (enfermeiros e técnicos de enfermagem) que foram observados quanto ao tempo estímulo-resposta aos alarmes disparados pelos monitores multiparâmetros.

Os profissionais de enfermagem foram os escolhidos porque são os que estão a maior parte do tempo prestando assistência aos pacientes devido às características inerentes a sua profissão, logo, são aqueles que com maior frequência acabam respondendo aos alarmes disparados pelos EMAs e, por conseguinte estão mais envolvidos na temática estudada.

A autora afirma que nos resultados de sua pesquisa a equipe de enfermagem também foi a responsável pelo atendimento do maior número de alarmes disparados em uma UTI (BRIDI, 2013).

Os enfermeiros e técnicos de enfermagem trabalham em regime de plantão de 12h ininterruptas, em escala 12x60h acrescida de 04 plantões complementares. Há ainda técnicos de enfermagem responsáveis pelo material, que por não estarem envolvidos com assistência direta aos pacientes, não foram considerados no estudo.

Cada enfermeiro é escalado em média com 2 a 3 pacientes por plantão dependendo da disponibilidade de profissionais por dia e da gravidade os clientes e cada técnico fica responsável por 02 pacientes por plantão.

No seu processo de trabalho o enfermeiro é responsável pelo aprazamento das prescrições médicas, preparo e administração de medicações venosas, realização de todos os tipos de curativos, instalação de todos os dispositivos médicos que competem a sua categoria profissional, realização de exame físico, cuidados com oxigenoterapia e desmame

ventilatório, realização e acompanhamento de hemodiálise contínua, auxílio em procedimentos médicos, arrumação dos leitos, conferência dos tipos e número de medicações disponíveis, controle dos protocolos e preenchimento dos impressos institucionais, preparo e transporte interno dos pacientes, conferência das atividades feitas pelos técnicos de enfermagem, entre outras tarefas.

O técnico de enfermagem é responsável pela higiene corporal dos pacientes, mudança de decúbito, preparo e administrações de medicações orais/enterais/subcutâneas, arrumação dos leitos, entre outras funções.

Quanto mais grave e agudo o quadro do paciente, mais dependente dos cuidados diretos dos enfermeiros ele está em função do perfil assistencial apresentado destes profissionais.

A unidade utiliza o *Nursing Activities Score (NAS)* para estimar a carga de trabalho de enfermagem. Os enfermeiros plantonistas diurnos preenchem a escala de *NAS* disponível no sistema eletrônico interno da instituição a cada turno trabalhado e posteriormente estes valores são transferidos para o sistema de gerenciamento de dados de qualidade Epimed Monitor<sup>®</sup> por uma enfermeira designada para esta função na UTI. Este é o sistema de informações clínico-epidemiológicas de pacientes de alta complexidade em UTIs utilizado pelo hospital (EPIMED SOLUTIONS, 2014).

O *NAS* é um instrumento criado por Miranda e colaboradores em 2003, com validação e adaptação para a língua portuguesa por Alda Ferreira Queijo em 2009, com a finalidade de medir a carga de trabalho de enfermagem baseado nas intervenções terapêuticas de acordo com a severidade da doença (QUEIJO e PADILHA, 2009; MIRANDA et al, 2001).

Cabe acrescentar que a equipe da unidade é composta por aproximadamente 18 enfermeiros, com média de idade de 32 anos, tempo médio de formação de 7 anos, tempo médio na instituição de 5 anos e aproximadamente 74% possui pós-graduação. Em relação aos técnicos de enfermagem, são em geral 18 funcionários com média de idade de 36 anos, tempo médio de formação de 13 anos, tempo médio na instituição de 5 anos e aproximadamente 21% apresenta graduação.

### **3.4 Variáveis Fisiológicas Monitoradas**

As variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros para fins de observação dos alarmes disparados na unidade foram: frequência cardíaca (FC), frequência

respiratória (FR), pressão arterial não invasiva (PNI) e invasiva (PAI), considerando suas medidas de sistólica, diastólica e média. A opção por essas variáveis se deve ao fato de serem mais comumente utilizadas na monitorização dos doentes na unidade, independentemente da sua categoria clínica.

### **3.5 Produção de Dados**

#### **3.5.1 Primeiro Momento: Caracterização dos pacientes**

Primeiramente, foram anotadas informações, através de um diário de campo (APÊNDICE I), sobre a caracterização dos pacientes internados na UTI antes de cada dia de observação, incluindo a categoria clínica, o suporte terapêutico (sedação/analgesia, amina vasoativa e outros) utilizado por eles, os parâmetros fisiológicos monitorizados, o status dos alarmes sonoros do monitor (se eles serão encontrados ligados ou desligados) e o *NAS*, além do registro de situações que poderiam ser relevantes e complementares ao estudo.

As informações obtidas no APÊNDICE I propuseram uma possível correlação entre a estratificação dos doentes por categorias clínicas e os tipos de alarmes disparados mais prevalentes nestes grupos.

#### **3.5.2 Segundo Momento: Descrição dos Alarmes**

A produção de dados ocorreu em duas fases (pré e pós-parametrização) a partir da observação simples, no total de 60 hs, sendo cada uma com duração de 30hs. A coleta ocorreu em 15 dias não consecutivos, entre segunda e sexta-feira, numa média de 4 hs diárias no horário da tarde.

Este período foi escolhido com a intenção de não coincidir com os procedimentos de rotina (como por exemplo, os banhos dos pacientes) nos quais há um incremento dos alarmes sonoros disparados pelos monitores, além da necessidade de ser fechar as persianas dos leitos e, conseqüentemente, não permitir a visualização dos EMAs pela pesquisadora.

Destaca-se que à tarde a discussão dos casos dos pacientes pela equipe multidisciplinar já ocorreu, as condutas já foram traçadas e, por diversas vezes, concretizadas o que determina para o período da tarde somente procedimentos específicos e/ou intercorrências na unidade.

Foi utilizado um único instrumento de coleta de dados (APÊNDICE II), com possibilidade de identificação das duas fases, a fim de aperfeiçoar a coleta de dados e torná-la a mais próxima possível da realidade estudada. Neste APÊNDICE II anotava-se o leito do paciente, o alarme sonoro da variável fisiológica que foi disparada, a classificação deste alarme quanto à consistência, o tempo estímulo-resposta do profissional e sua categoria caso ele atendesse ao alarme.

### **3.6 Fase pré-parametrização**

Na fase pré-parametrização (por 8 dias não consecutivos) foi utilizado o APÊNDICE II para obter os alarmes sonoros disparados por variável fisiológica monitorada pelos monitores multiparâmetros e sua diferenciação quanto à consistência. O tempo estímulo resposta aos alarmes dos profissionais de enfermagem também foi mensurado.

Cabe reiterar que foram considerados alarmes inconsistentes aqueles que ao serem disparados se relacionaram ao mau funcionamento do EMA ou não se referiram a alteração fisiológica significativa (AAMI, 2011; SIEBIG et al., 2010; BLUM E TREMBER, 2010; KORNIEWICZ, CLARK E DAVID, 2008).

No caso desta pesquisa, os alarmes inconsistentes refletiam às situações de eletrodos soltos ou mal aderidos à pele dos pacientes, monitorizações específicas eletrocardiográficas do monitor que não eram utilizadas pela equipe multidisciplinar para conduzir tratamentos e braçadeiras de PNI ou sistemas de monitorização de PAI mal posicionados.

O tempo estímulo-resposta aos alarmes dos profissionais de enfermagem que prestaram cuidados diretos aos pacientes foi medido através de um cronômetro digital modelo CD-2800, do tipo contagem progressiva, no qual possuía o botão A (seletor de funções), botão B (START/STOP) e botão C (Lap/reset), que era disparado pela pesquisadora imediatamente após o alarme ter sido deflagrado (tecla START).

Para que um alarme fosse considerado atendido o profissional deveria ter se dirigido a beira do leito, ainda que não tomasse qualquer conduta demandada pelo alarme sonoro.

O tempo máximo de espera cronometrado para que o profissional respondesse ao alarme sonoro foi de até 04 minutos. Alarmes sonoros disparados que não tiveram resposta nesse intervalo de tempo foram classificados como alarmes fatigados. Alarmes sonoros disparados, que se silenciaram automaticamente sem que tivessem obtido alguma resposta, também dentro desse intervalo de tempo, foram classificados como alarmes perdidos.

Os alarmes perdidos, assim como os alarmes inconsistentes, também interferem na capacidade do profissional de identificar os alarmes consistentes, concorrendo assim para a fadiga de alarmes e comprometendo a segurança dos pacientes da unidade (FARIAS, 2015).

A delimitação desse tempo teve como referência o tempo que dura a fase elétrica do coração, de acordo com o conceito fase-dependente na parada cardiorrespiratória (PCR), onde é possível identificar 03 diferentes fases em uma PCR: a elétrica, que se estende do minuto zero ao quarto minuto pós-PCR; a circulatória, que vai de aproximadamente do quarto minuto a aproximadamente ao décimo minuto após a PCR, e a fase metabólica, que se instala após o décimo minuto pós-PCR (WEISFELDT e BECKER, 2002).

A seleção dos alarmes sonoros disparados pelas variáveis fisiológicas dos monitores multiparâmetros, em função da violação dos valores limítrofes se deu por amostragem não probabilística, o que não garantia que cada unidade amostral do universo de alarmes que soassem em um instante de tempo na UTI tivessem uma probabilidade conhecida e diferente de zero de pertencer à amostra (MAGALHÃES, 2004).

Por isso, a técnica de amostragem para definição da amostra de alarmes foi não probabilística, sendo desconhecida a probabilidade de seleção de cada unidade amostral. Quando se utilizou este tipo de amostragem para seleção dos alarmes dos monitores multiparâmetros disparados na UTI, a pesquisadora considerou para efeitos de inclusão para mensuração do tempo estímulo-resposta, um alarme de cada vez. Caso outro alarme viesse a ser disparado no momento em que ela ainda estivesse registrando o tempo estímulo-resposta do primeiro alarme disparado, coube a pesquisadora concluir o registro do alarme objeto da investigação, até que estivesse livre e em condições de registrar novamente um novo alarme.

Destaca-se que alguns alarmes deixaram de ser registrados, para que se pudesse apreender o tempo total que o alarme levou ou não para ser atendido pelo profissional.

### **3.6.1 Parametrização dos Alarmes Sonoros**

A parametrização dos alarmes sonoros das variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores dos leitos elencados foi de acordo com a condição clínica de cada doente. A individualização foi necessária, pois, embora os pacientes tenham sido separados nas categorias clínicas, existiram dentro de uma mesma categoria indivíduos com respostas orgânicas diferenciadas a mesma proposta terapêutica.

Embora a pesquisadora realizasse esta atividade considerando as avaliações do enfermeiro plantonista responsável pelo leito de acordo com a proposta terapêutica para o paciente, sabe-se que como somente a pesquisadora parametrizou os alarmes isto poderia ser uma limitação para a interpretação dos resultados do estudo.

Estabeleceu-se um acréscimo de 10% de margem de tolerância aos valores mínimos e máximos definidos para a intervenção considerando os sinais vitais que o paciente teve nas últimas 24 hs de internação registrados no balanço hídrico mesmo que sob alguma medida de suporte para que pudesse estar apresentando tais valores de variáveis fisiológicas objetivando atingir o alvo terapêutico, conforme as recomendações do Summit Clinical Alarms (AAMI, 2011).

As orientações desta publicação incluíam verificar as configurações de alarme, volume e parâmetros; individualizar e ajustar os limites e níveis dos parâmetros do alarme pelas necessidades do paciente; utilizar corretamente acessórios, cabos, sensores e eletrodos, evitando interferências e falsos alarmes e avaliar regularmente os doentes da unidade, conhecendo sua condição clínica, reajustando os parâmetros dos alarmes.

Marta et al. (2016) discorrem que a parametrização dos valores limítrofes dos alarmes de variáveis monitoradas pelos EMAs é de extrema relevância para enfermagem, na medida em que são os profissionais responsáveis por assistir o paciente durante as 24h, não somente para permitir que se proporcione um ambiente menos ruidoso, mas também, para melhorar as barreiras de salvaguarda para a segurança do paciente.

### **3.6.2 Fase pós-parametrização**

Na fase pós-parametrização também foi identificado o número de alarmes sonoros, definida a sua consistência e cronometrado o tempo estímulo-resposta dos profissionais por meio do preenchimento do APÊNDICE II, a fim de ser possível posteriormente realizar uma análise e discussão comparativa.

Cabe acrescentar que as informações relacionadas à totalidade dos alarmes sonoros disparados, embora fosse diferente do quantitativo que a pesquisadora conseguiu registrar, puderam ser recuperadas a partir da curva de tendências de alarmes do equipamento e utilizadas na análise.

### 3.7 Análise dos Dados

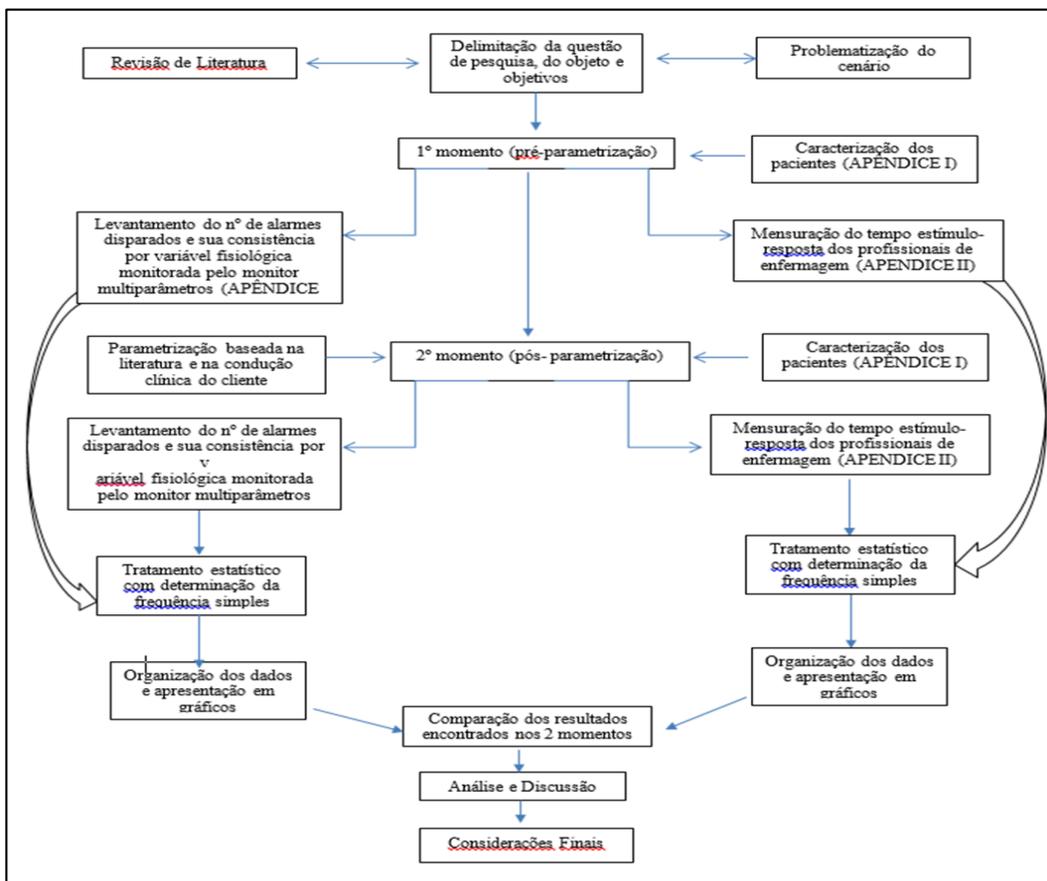
Para a análise quantitativa dos dados, foram utilizados os recursos e funções do programa Excel®. A estatística descritiva e inferencial foi utilizada para descrever e analisar as variáveis de interesse do estudo, à saber: o número de alarmes disparados pelo monitor multiparâmetros, a consistência dos alarmes disparados, o tempo de resposta do profissional de enfermagem e o número de alarmes fatigados.

Foi calculado por meio também do programa Excel® a OR da ocorrência de um alarme fatigar antes e depois da parametrização e de ter um alarme consistente antes e após a parametrização.

Os resultados do estudo foram analisados e discutidos à luz da literatura científica, na perspectiva da usabilidade, do fator humano, da fadiga de alarmes e da segurança do paciente.

Para que a produção, organização e análise dos dados pudessem ser melhor visualizada, o fluxograma da figura 2 foi criado como estratégia para a descrição do caminho metodológico, desde a delimitação do objeto de estudo à análise e discussão dos resultados.

Figura 2: Fluxograma das etapas de produção, organização e análise de dados – Rio de Janeiro, 2017.



Fonte: FURTADO, 2017.

### 3.8 Questões Éticas

O projeto de pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), para que fosse aprovado e se iniciasse a coleta de dados.

Não houve recusa dos participantes e todos assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE III) e o desenvolvimento do estudo se deu seguindo os pressupostos de pesquisas envolvendo seres humanos contidos na Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 466, de 12 de dezembro de 2012 e no código de ética de enfermagem com CAAE: 59557316.9.0000.5285.

Como um dos objetivos foi mensurar o tempo de resposta dos profissionais de enfermagem aos alarmes sonoros, houve um intervalo de tempo entre a assinatura do TCLE pelas pessoas que se interessaram em participar do estudo e o início do primeiro momento de observação. Tal fato teve a finalidade de evitar que os dados se tornassem viciados, invalidando parte da pesquisa devido a vieses e aos profissionais em questão estarem provavelmente sob o efeito Hawthorne (POLIT, BECK E HUNGLER, 2004).

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Perfil dos pacientes no cenário do estudo

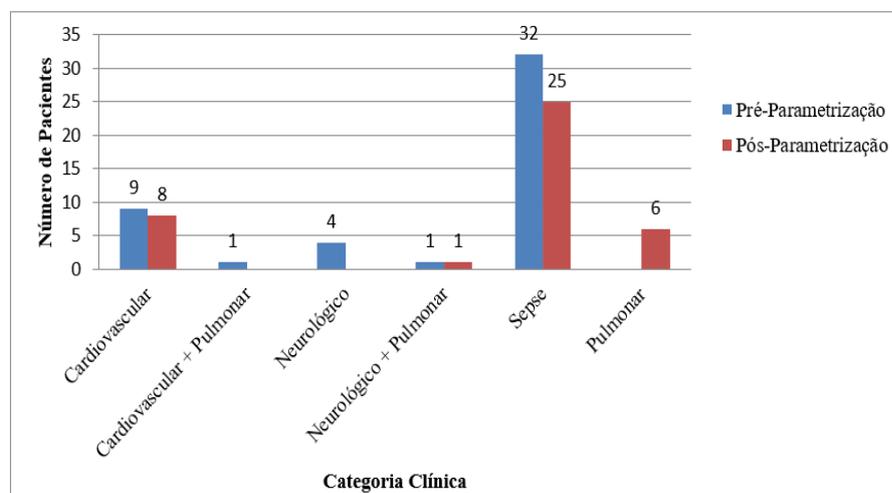
Por meio do APÊNDICE I foi possível caracterizar os pacientes internados na UTI antes de cada dia de observação quanto a sua categoria clínica, suporte terapêutico, parâmetros fisiológicos monitorizados, status dos alarmes sonoros do monitor e o *NAS*.

Durante as fases que compuseram o 2º momento da produção de dados, por 15 dias não consecutivos, foram contabilizados 87 pacientes (47 na fase pré e 40 na fase pós) nos 6 leitos elencados para a pesquisa. Cabe explicitar que esse quantitativo de pacientes não corresponde necessariamente a 87 pessoas diferentes, visto que esta UTI apresenta a particularidade de seus pacientes permanecerem, muitas vezes, internados por diversos dias.

Os pacientes apresentaram média de idade de 78 anos, média de tempo de internação de 19 dias com taxa de ocupação durante esses 15 dias de coleta de dados de em sua maioria 100%, tendo apenas em 3 dias (1 na fase pré e 2 na fase pós) uma taxa correspondente a 83.3% devido a existência de um leito vago em cada um deles e, ainda uma taxa de mortalidade de aproximadamente 23.75%.

Foi possível separar os pacientes entre as categorias clínicas de sepse, acometimentos de origem cardiovascular, pulmonar e/ou neurológica nas 2 fases de observação simples conforme representação na figura 3.

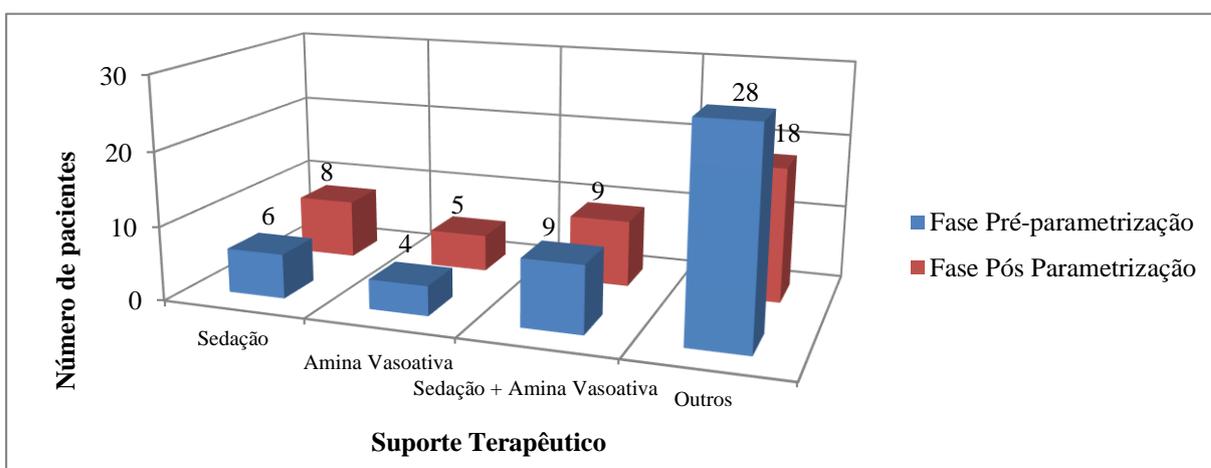
Figura 3: Perfil dos pacientes internados durante o período de observação de acordo com sua condição clínica– Unidade de Terapia Intensiva (UTI) – Rio de Janeiro, 2017.



Fonte: FURTADO, 2017.

Em relação ao suporte terapêutico, os clientes foram separados entre aqueles que tinham sedação, possuíam amina vasoativa, faziam uso concomitantemente de sedação e amina vasoativa ou “Outros” que não apresentavam nenhum desses tipos de suporte como, por exemplo, aqueles que utilizavam apenas dispositivos de oxigenoterapia, ventilação mecânica invasiva ou não invasiva e já estavam em quadros crônicos degenerativos. A figura 4 faz essa demonstração nas 2 fases do estudo.

Figura 4: Perfil dos pacientes internados durante o período de observação de acordo com o suporte terapêutico – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – 2017.



Fonte: FURTADO, 2017.

Durante o registro dos parâmetros fisiológicos e dos status dos alarmes sonoros dos monitores no APÊNDICE I constatou-se que vários alarmes sonoros das variáveis fisiológicas dos monitores multiparâmetros estavam desligados ou com volume muito baixo para ser considerado audível. A configuração prévia dos monitores do setor mantém os alarmes das suas variáveis fisiológicas desligados, excetuando-se os de FC, até que sejam habilitados manualmente pelos profissionais durante a admissão e todo período de internação dos pacientes.

Portanto, subentende-se que alguns profissionais possivelmente não mudaram essa pré-configuração dos monitores ou desligaram/diminuíram o volume dos sinais sonoros dos alarmes intencionalmente durante sua assistência ao cliente.

A pesquisadora precisou alterar os status dos alarmes sonoros - habilitando-os quando os encontrava desligados e colocando-os com volume máximo na unidade - das variáveis fisiológicas definidas nos pacientes observados para viabilizar a pesquisa (não houve neste período parametrização dos alarmes sonoros das variáveis fisiológicas). Embora com

consciência de que esta atitude poderia ser considerada um viés do estudo, pois poderia influenciar no número de alarmes sonoros disparados, a pesquisadora necessitou realizá-la para testar a intervenção proposta.

Uma situação relativamente comum durante a coleta de dados foi que por muitas vezes a pesquisadora não encontrou a FR habilitada no monitor multiparâmetros dos pacientes que não utilizavam o ventilador mecânico, precisando habilitá-la. Quando um paciente utiliza o ventilador mecânico, o profissional dispõe do valor da FR no aparelho, porém, sem este recurso ou habilitação no monitor multiparâmetro, pressupõe-se que os enfermeiros e técnicos de enfermagem quando necessitavam contabilizar este sinal vital deveriam contar as incursões respiratórias torácicas com auxílio de relógio com ponteiros de segundos.

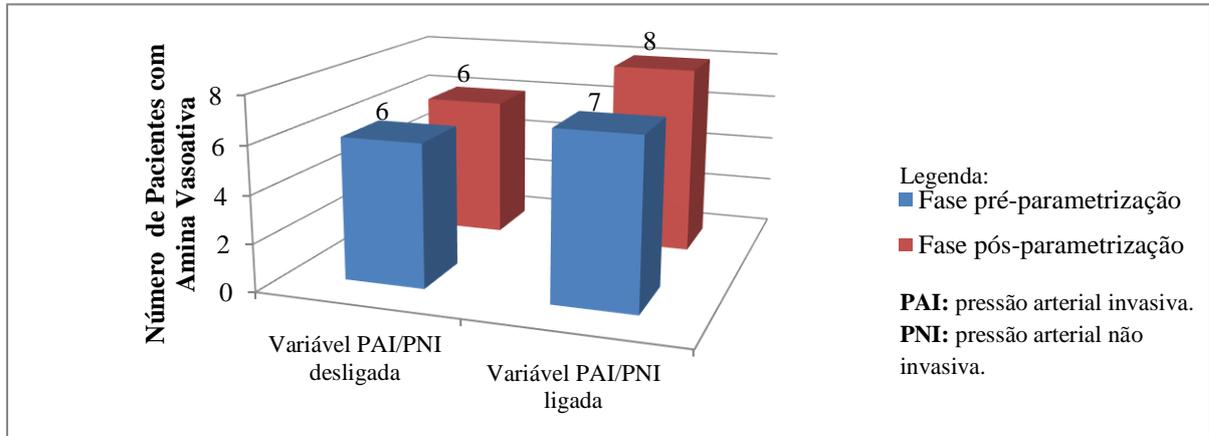
Assim, ter a FR habilitada no monitor de pacientes que não estão utilizando ventilação mecânica invasiva é um facilitador do trabalho para os profissionais de enfermagem durante a verificação dos sinais vitais.

Dos 87 pacientes que se encontravam internados na unidade durante o período de observação, 42 deles (48%) encontravam-se com pelo menos um alarme sonoro desligado. A distribuição das variáveis fisiológicas monitoradas que se encontravam com alarmes desligados foi a seguinte: 10 com FR (23.8%), 24 com PAI/PNI (57.2%), 2 com FR e PAI (4.8%) e 6 com FR e PNI (14.2%).

Para uma melhor visualização das variáveis, foram consolidados os dados de pressão arterial invasiva (PAIS), pressão arterial invasiva média (PAIM), pressão arterial invasiva diastólica (PAID), pressão arterial não invasiva sistólica (PNIS), pressão arterial não invasiva média (PNIM) e pressão arterial não invasiva diastólica (PNID), sendo considerados alarmes de pressão arterial: PNI e PAI.

De acordo com o levantamento das informações do item Suporte Terapêutico do APÊNDICE I, foram identificados nas 2 fases do estudo 27 pacientes que utilizaram aminas vasoativas. Observou-se que em alguns clientes desse grupo (total de 12) os monitores mostravam a variável PAI/PNI ou alguma de suas medidas desligadas (principalmente a PAIM ou PNIM). Isto compromete de maneira preocupante a segurança dos pacientes, visto que se ocorresse alguma modificação importante de pressão arterial nestes pacientes, isso não seria percebido caso não tivesse habilitado essas variáveis nas determinadas ocasiões (figura 5).

Figura 5: Número de pacientes que utilizavam aminas vasoativas e apresentavam variável PAI/PNI ligada ou desligada durante as fases pré e pós-parametrização – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – 2017.

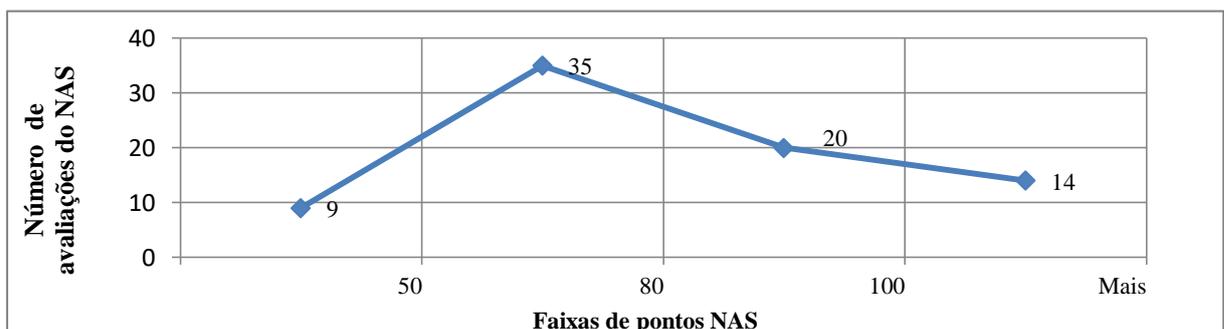


Fonte: FURTADO, 2017.

Sobre o *NAS*, instrumento para medir a carga de trabalho de enfermagem já conceituado, foram registrados 78 vezes nas 2 fases de observação nos pacientes dos leitos escolhidos para a pesquisa. A figura 6 exhibe as avaliações separadas em faixas de pontos de *NAS* do sistema Epimed Monitor® (0-50 pontos, 51-80 pontos, 81-100 pontos e mais que 100 pontos).

A maioria das avaliações ficou entre 51-80 pontos no *NAS* (35 avaliações – 44,9% do total) e a média de valores foi 78 pontos. Como cada ponto do *NAS* corresponde a 14,4 minutos, essa média se equivale a aproximadamente 18,72 horas de cuidados de enfermagem. Ao considerar que o *NAS* mede apenas 80,8% das atividades dos profissionais de enfermagem, faz-se necessário acrescer os demais 19,2% ao valor de 18,72h, resultando numa média total de 22,3h de cuidados de enfermagem por paciente num turno de 24h de trabalho.

Figura 6: Distribuição do *NAS* de acordo com os pontos atribuídos durante os períodos de observação – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – 2017.



Fonte: FURTADO, 2017.

O cenário estudado mostrou uma carga de trabalho para os profissionais de enfermagem bem superior a determinada por leito nas 24 horas pelo Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) na Resolução de 293/2004 de 17,9 horas de Enfermagem para assistência intensiva (COFEN, 2004).

Os resultados são também superiores aos encontrados em um estudo de coorte retrospectivo em UTIs de São Paulo no qual o *NAS* foi de 71,3 pontos (NOGUEIRA et al, 2015). Em uma pesquisa de igual metodologia realizada entre 2012 e 2016 em 9 UTIs de um hospital universitário brasileiro a maior numeração de *NAS* foi de 52 pontos (FERRETTI-REBUSTINI et al., 2017).

#### **4.2 Fase pré-parametrização**

Nas 30hs de observação desta fase, a pesquisadora registrou 513 alarmes (média de 2.85 alarmes/paciente/hora) das variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros dos leitos 140 ao 145. Neste mesmo período, com a recuperação dos dados nas curvas de tendências, foram enumerados 1326 alarmes (média de 7.4 alarmes/paciente/hora) pelos aparelhos. Portanto, a pesquisadora conseguiu descrever aproximadamente 39% da realidade de alarmes sonoros disparados no setor durante sua observação.

Quanto a sua consistência dos 513 alarmes registrados pela pesquisadora, somente 85 (17% do total) foram analisados como consistentes, ou seja, configuravam alterações clinicamente significativas no estado hemodinâmico dos pacientes.

Do total de alarmes sonoros registrados pela pesquisadora (513), 497 não foram atendidos pela equipe de enfermagem e deste montante 418 (84,1%) foram avaliados inconsistentes, desencadeando assim a fadiga de alarmes na unidade estudada.

Observou-se durante a coleta de dados desta primeira fase o número expressivo de alarmes perdidos contabilizados quando comparado ao número de alarmes que também não foram atendidos e passaram dos 04:00:00 minutos estabelecidos (alarmes fatigados).

O quadro 1 exhibe o número de alarmes sonoros disparados por variável fisiológica monitorada pelos monitores multiparâmetros nas 30h de observação da fase pré-parametrização.

Quadro 1: Distribuição dos alarmes sonoros disparados por variável fisiológica (fase pré-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – 2017.

Variável Fisiológica disparada	FC	FR	PAIS	PAIM	PAID	PNIS	PNIM	PNID	Total
Número de alarmes disparados (%)	310 (60.4%)	38 (7.4%)	59 (11.5%)	40 (7.8%)	52 (10.1%)	6 (1.2%)	6 (1.2%)	2 (0.4%)	513 (100%)

Fonte: FURTADO, 2017.

**Legenda:** Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR), Pressão Arterial Invasiva Sistólica (PAIS), Pressão Arterial Invasiva Média (PAIM), Pressão Arterial Invasiva Diastólica (PAID), Pressão Arterial Não Invasiva Sistólica (PNIS), Pressão Arterial Não Invasiva Média (PNIM) e Pressão Arterial Não Invasiva Diastólica (PNID).

Chama a atenção o alto número de alarmes disparados de FC seguidos dos referentes à PAI e FR, assinalando mais uma vez o quanto esses valores são influenciados pela alta sensibilidade dos monitores.

Os alarmes sonoros disparados por variável fisiológica também puderam ser estratificados quanto a sua consistência, lembrando que foram agrupadas as pressões arteriais sistólica, diastólica e média, sendo considerados alarmes sonoros de PAI e PNI.

A tabela 1 revela os alarmes específicos de pressão arterial quanto à consistência.

Tabela 1: Distribuição dos alarmes sonoros disparados pelas variáveis PAI e PNI de acordo com sua consistência – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – 2017.

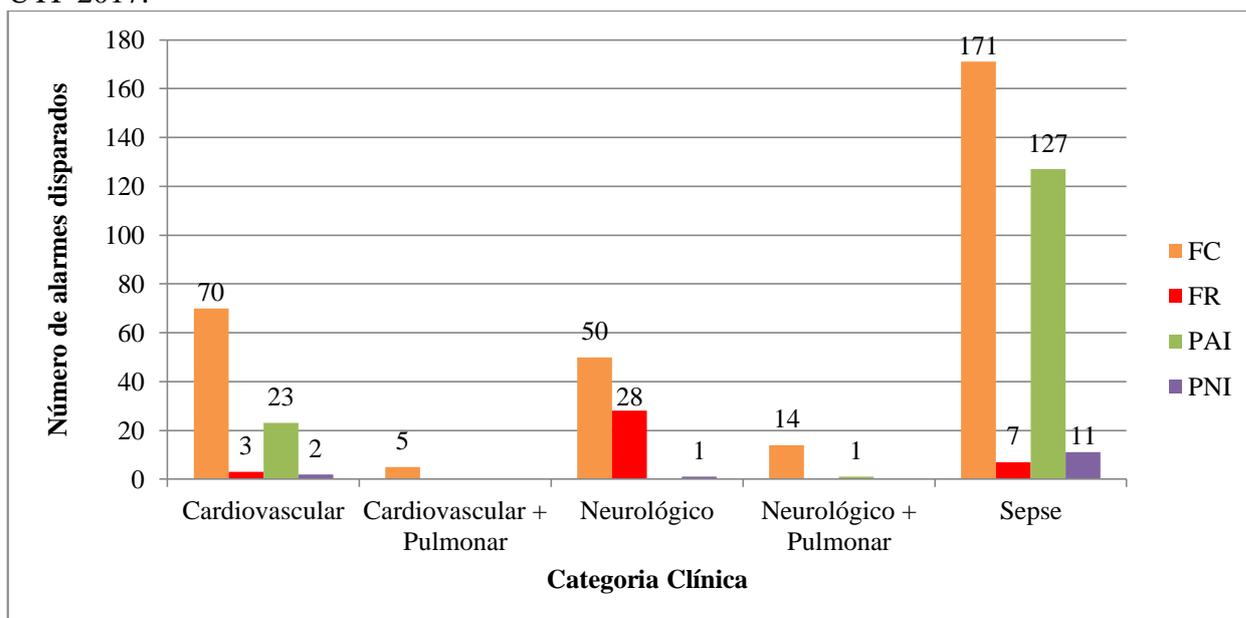
Variável		Alarmes	
		Consistentes	Inconsistentes
PAI	PAIS (100%)	34 (57,6%)	25 (42,2%)
	PAIM (100%)	14 (35%)	26 (65%)
	PAID (100%)	9 (17,3%)	43 (82,7%)
PNI	PNIS (100%)	4 (66,7%)	2 (33,3%)
	PNIM (100%)	3 (50%)	3 (50%)
	PNID (100%)	1 (50%)	1 (50%)

Fonte: FURTADO, 2017.

**Legenda:** Pressão Arterial Invasiva (PAI), Pressão Arterial Não Invasiva (PNI), Pressão Arterial Invasiva Sistólica (PAIS), Pressão Arterial Invasiva Média (PAIM), Pressão Arterial Invasiva Diastólica (PAID), Pressão Arterial Não Invasiva Sistólica (PNIS), Pressão Arterial Não Invasiva Média (PNIM) e Pressão Arterial Não Invasiva Diastólica (PNID).

Neste estudo foi possível inferir uma associação entre as informações obtidas nos APÊNDICE I e II, correlacionando a estratificação dos doentes por categorias clínicas e os tipos de alarmes sonoros disparados nestes grupos (figura 7).

Figura 7: Distribuição dos alarmes sonoros disparados por variável fisiológica considerando a condição clínica dos pacientes (fase pré-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI-2017.



Fonte: FURTADO, 2017.

**Legenda:** Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR), Pressão Arterial Invasiva (PAI), Pressão Arterial Não Invasiva (PNI).

Do total de alarmes sonoros atendidos, 9 foram disparados por monitores de pacientes com sepse, 5 com comprometimento cardiovascular, 1 com comprometimento cardiovascular e neurológico e 1 com comprometimento cardiovascular e pulmonar.

Foi possível distribuir o tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem aos 16 alarmes sonoros atendidos das variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros. A média de tempo de atendimento dos técnicos de enfermagem foi aproximadamente o dobro do tempo de resposta dos enfermeiros.

Todas as informações supracitadas estão na tabela 2 a seguir a fim de organizar os resultados expostos.

Tabela 2: Dados referentes aos alarmes disparados e tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem na fase pré-parametrização – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017.

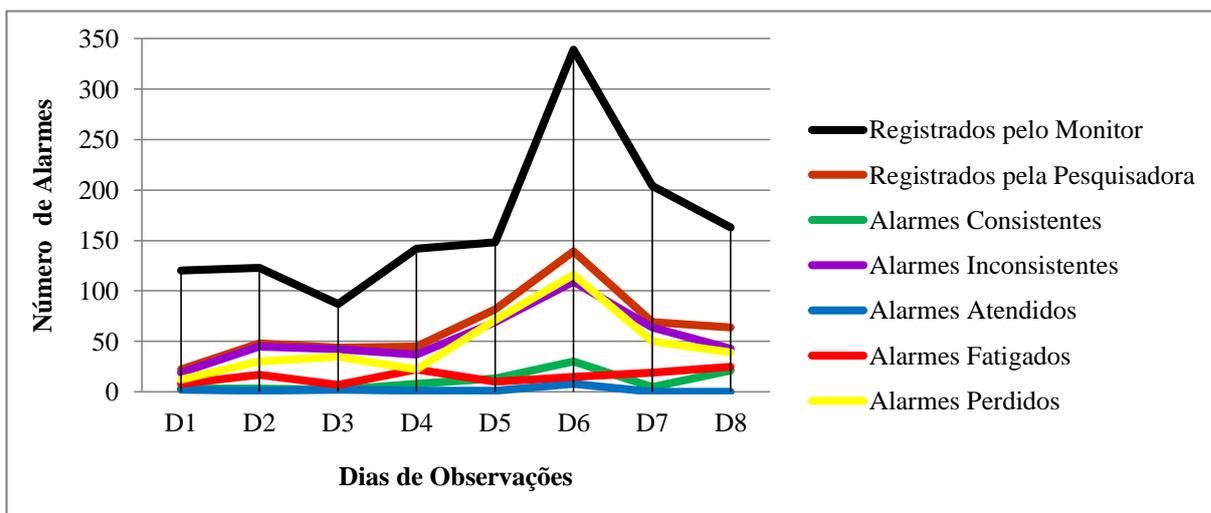
		N	%	Total	
<b>Alarmes Disparados e Registrados</b>	Pesquisadora	513	39%	1326 (100%)	
	Monitor Multiparâmetros	1326	100%		
<b>Alarmes Disparados</b>	Atendidos	Consistentes	6	38%	16 (100%)
		Inconsistentes	10	63%	
	Não Atendidos	Consistentes	79	16%	497 (100%)
		Inconsistentes	418	84%	
<b>Alarmes Disparados Não Atendidos</b>	Alarmes Fatigados	124	25%	497 (100%)	
	Alarmes Perdidos	373	75%		
<b>Alarmes Disparados por Variável Fisiológica</b>	FC	Consistentes	8	3%	310 (100%)
		Inconsistentes	302	97%	
	FR	Consistentes	0	0%	38 (100%)
		Inconsistentes	38	100%	
	PAI	Consistentes	57	38%	151 (100%)
		Inconsistentes	94	62%	
	PNI	Consistentes	8	57%	14 (100%)
		Inconsistentes	6	43%	
<b>Alarmes Atendidos</b>	Enfermeiro	Consistentes	6	50%	12 (100%)
		Inconsistentes	6	50%	
	Técnico de Enfermagem	Consistentes	0	0%	4 (100%)
		Inconsistentes	4	100%	
<b>Tempo de Estímulo-Resposta</b>	<b>Profissional</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	
	Enfermeiro	5 segundos	1 minuto e 2 segundos	31 segundos	
	Técnico de Enfermagem	10 segundos	2 minutos e 20 segundos	1 minuto e 2 segundos	

Fonte: FURTADO, 2017.

**Legenda:** Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR), Pressão Arterial Invasiva (PAI), Pressão Arterial Não Invasiva (PNI).

Por fim, foi estabelecida uma série histórica de todos os dados obtidas na fase pré-parametrização de acordo com os dias de observação para ser melhor visualizar ao longo desse período (figura 8).

Figura 8: Série Histórica da caracterização dos alarmes sonoros disparados na unidade por dia de observação (fase pré-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – 2017.



Fonte: FURTADO, 2017.

**Legenda:** D1-D8: 1º dia de observação – 8º dia de observação.

### 4.3 Fase pós-parametrização

Na fase pós-parametrização se registrou 438 alarmes (média de 2.4 alarmes/paciente/hora) das variáveis fisiológicas monitoradas e com a recuperação dos dados nas curvas de tendências, os monitores contaram 782 alarmes (média de 4.3 alarmes/paciente/hora). Portanto, se conseguiu descrever uma porcentagem maior (56%) da realidade de alarmes sonoros disparados nesta observação.

Quanto a sua consistência dos 438 alarmes sonoros registrados, 108 (24.7% do total) foram analisados como consistentes e 330 (75.3%) como inconsistentes.

Do total de alarmes sonoros registrados pela pesquisadora (438), 423 não foram atendidos pela equipe de enfermagem e deste montante 324 (77%) foram avaliados inconsistentes.

Foi possível estratificar os alarmes sonoros não atendidos em alarmes fatigados (disparados e sem resposta por mais de 4:00:00 minutos) e alarmes perdidos (disparados e silenciados sozinhos antes de 4:00:00 minutos).

O quadro 2 aponta o número de alarmes sonoros disparados por variável fisiológica monitorada pelos monitores multiparâmetros nas 30h de observação da fase pós-parametrização.

Quadro 2: Total de alarmes sonoros disparados por variável fisiológica monitorada pelos monitores multiparâmetros ( fase pós-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – 2017.

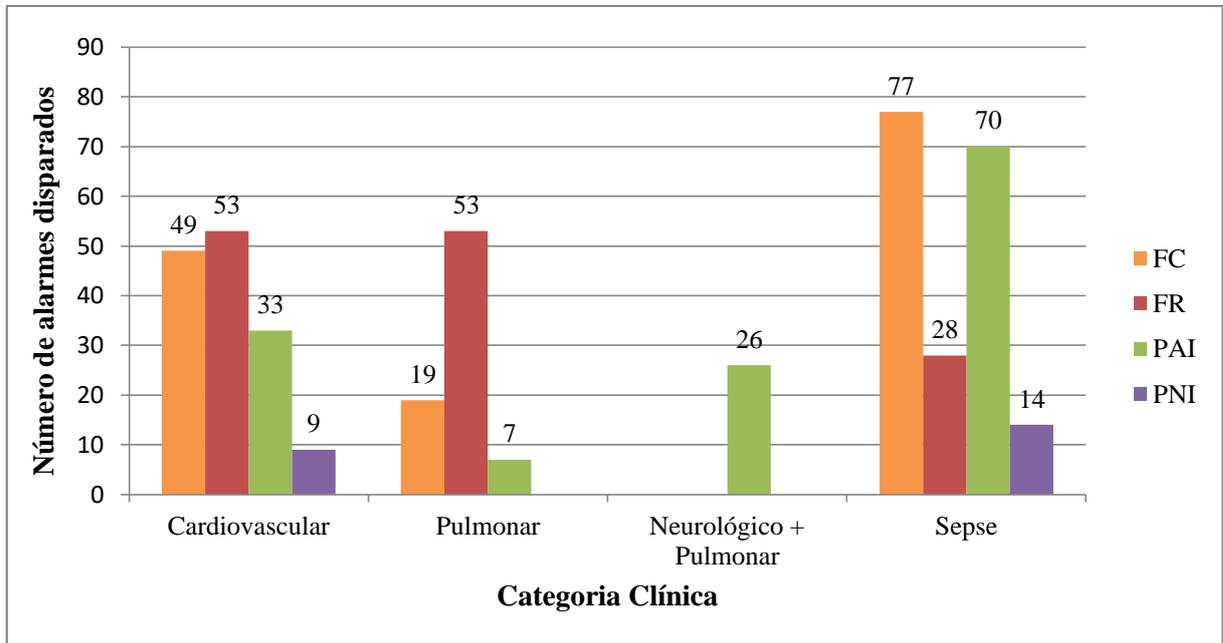
<b>Variável Fisiológica disparada</b>	<b>FC</b>	<b>FR</b>	<b>PAIS</b>	<b>PAIM</b>	<b>PAID</b>	<b>PNIS</b>	<b>PNIM</b>	<b>PNID</b>	<b>Total</b>
<b>Número de alarmes disparados (%)</b>	145 (33.1%)	134 (30.5%)	93 (21.2%)	21 (4.9%)	22 (5.0%)	15 (3.4%)	0 (0%)	8 (1.9%)	438 (100%)

Fonte: FURTADO, 2017.

**Legenda:** Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR), Pressão Arterial Invasiva Sistólica (PAIS), Pressão Arterial Invasiva Média (PAIM), Pressão Arterial Invasiva Diastólica (PAID), Pressão Arterial Não Invasiva Sistólica (PNIS), Pressão Arterial Não Invasiva Média (PNIM) e Pressão Arterial Não Invasiva Diastólica (PNID).

Novamente foi possível verificar que os pacientes da categoria clínica sepse são os que apresentam o maior quantitativo dos alarmes disparados das variáveis, comprovando que, embora os alarmes estivessem com seus limites parametrizados, isto não induz mudanças na característica do acometimento do paciente (figura 9).

Figura 9: Distribuição dos alarmes sonoros disparados por variável fisiológica considerando a condição clínica dos pacientes (fase pós-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – 2017.



Fonte: FURTADO, 2017.

**Legenda:** Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR), Pressão Arterial Invasiva (PAI), Pressão Arterial Não Invasiva Média (PNI).

Do total de alarmes sonoros atendidos, 9 foram disparados por monitores de pacientes com sepses, 3 com comprometimento neurológico e pulmonar, 1 com comprometimento pulmonar e 2 com comprometimento cardiovascular.

Foi possível representar o tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem aos 15 alarmes sonoros atendidos das variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros.

Todas as informações acima estão na tabela 3 a seguir a fim de organizar os resultados expostos.

Tabela 3: Dados referentes aos alarmes disparados e tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem na fase pós-parametrização – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017.

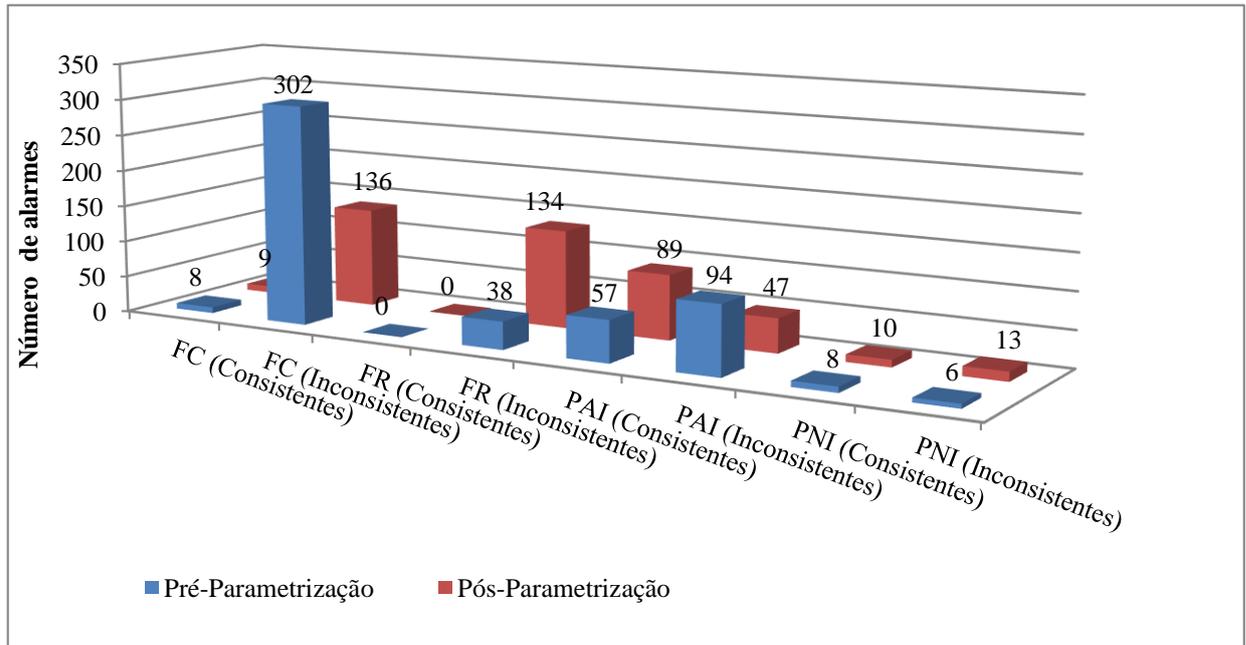
			N	%	Total
<b>Alarmes Disparados e Registrados</b>	Pesquisadora		438	56%	782 (100%)
	Monitor		782	100%	
<b>Alarmes Disparados</b>	Atendidos	Consistentes	9	60%	15 (100%)
		Inconsistentes	6	40%	
	Não Atendidos	Consistentes	99	23%	423 (100%)
		Inconsistentes	324	77%	
<b>Alarmes Disparados Não Atendidos</b>	Alarmes Fatigados		90	21%	423 (100%)
	Alarmes Perdidos		333	79%	
<b>Alarmes Disparados por Variável Fisiológica</b>	FC	Consistentes	9	6%	145 (100%)
		Inconsistentes	136	94%	
	FR	Consistentes	0	0%	134 (100%)
		Inconsistentes	134	100%	
	PAI	Consistentes	89	65%	136 (100%)
		Inconsistentes	47	35%	
	PNI	Consistentes	10	43%	23 (100%)
		Inconsistentes	13	57%	
<b>Alarmes Atendidos</b>	Enfermeiro	Consistentes	7	64%	11 (100%)
		Inconsistentes	4	36%	
	Técnico de Enfermagem	Consistentes	2	0%	4 (100%)
		Inconsistentes	2	100%	
<b>Tempo Estímulo-Resposta</b>	<b>Profissional</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	
	Enfermeiro	13 segundos	3 minutos e 8 segundos	1 minuto e 37 segundos	
	Técnico de Enfermagem	20 segundos	1 minuto e 40 segundos	1 minuto e 2 segundos	

Fonte: FURTADO, 2017.

**Legenda:** Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR), Pressão Arterial Invasiva (PAI), Pressão Arterial Não Invasiva (PNI).

Os alarmes sonoros disparados por variável fisiológica separados quanto a sua consistência estão na figura 10 já em associação ao que foi enumerado na fase pré-parametrização para correlação.

Figura 10: Distribuição dos alarmes sonoros disparados por variável fisiológica monitorada de acordo com sua consistência (fases pré e pós-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017.



Fonte: FURTADO, 2017.

**Legenda:** Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR), Pressão Arterial Invasiva (PAI) e Pressão Arterial Não Invasiva (PNI). Consistentes: alarmes considerados consistentes; Inconsistentes: alarmes considerados inconsistentes.

A tabela 4 compara os alarmes sonoros disparados de todas as variáveis fisiológicas observadas nas fases pré e pós-intervenção e a tabela 5 compara os tempos estímulo-respostas dos profissionais de enfermagem, sinalizando suas respectivas alterações.

Tabela 4: Comparação do número de alarmes sonoros disparados das variáveis fisiológicas observadas nas fases pré e pós-intervenção – Unidade de Terapia Intensiva – Rio de Janeiro UTI – 2017.

Variável Fisiológica	Número de alarmes (pré-parametrização)		Número de alarmes (pós-parametrização)		Relação de acréscimo/decrécimo dos valores	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
<b>FC</b>	310	60,4%	145	33,1%	Decréscimo	53,2%
<b>FR</b>	38	7,4%	134	30,6%	Acrécimo	252,6%
<b>PAI</b>	151	29,4%	136	31,1%	Decréscimo	9,9%
<b>PNI</b>	14	2,7%	23	5,3%	Decréscimo	64,3%
<b>TOTAL</b>	513	100%	438	100%	Decréscimo	14,62%

Fonte: FURTADO, 2017.

**Legenda:** FC (frequência cardíaca); FR (frequência respiratória); PAI (pressão arterial invasiva); PNI (pressão arterial não invasiva).

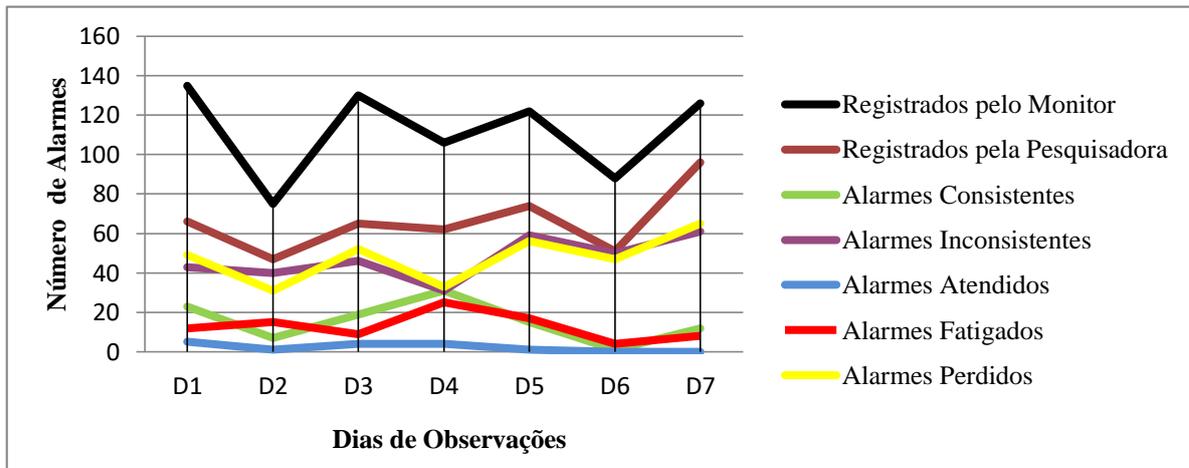
Tabela 5: Comparação do tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem nas fases pré e pós-intervenção – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – Rio de Janeiro 2017.

Profissional	Média de Tempo Estímulo-Resposta (pré-parametrização)	Média de Tempo Estímulo-Resposta (pós-parametrização)	Relação de acréscimo/decrécimo dos valores	
			Quantidade	%
<b>Enfermeiro</b>	31 segundos	1 minuto e 37 segundos	Acrécimo	212%
<b>Técnico de enfermagem</b>	1 minuto e 2 segundos	1 minuto e 2 segundos	Igualdade	0%

Fonte: FURTADO, 2017.

No intuito de resumir o apanhado de informações dessa fase pós-parametrização, também foi criada uma série histórica segundo os dias de observação para ser melhor visualizar as flutuações dos dados ao longo desse período (figura 11).

Figura 11: Série Histórica da caracterização dos alarmes sonoros disparados na unidade por dia de observação (fase pós-parametrização) – Unidade de Terapia Intensiva – UTI – 2017.



Fonte: FURTADO, 2017.

**Legenda:** D1-D7: 1º dia de observação – 7º dia de observação.

Por fim, uma vez calculada a OR para a ocorrência de alarmes fatigados e alarmes consistentes, obteve-se o valor de 1.2 para o primeiro evento e de 0.5 para o segundo.

## 5. DISCUSSÃO DOS DADOS

Para se discorrer sobre os resultados apresentados é preciso afirmar a importância de se levantar o perfil dos pacientes antes de qualquer conduta, pois, isto auxilia a definir estratégias qualitativas e quantitativas para melhorar a segurança na assistência relacionada à saúde, principalmente dentro das UTIs (Rodriguez et al., 2016).

Embora o maior quantitativo de pacientes observados durante a pesquisa (53% - 46 pessoas) tenha sido classificado como “Outros”, o que se justifica pelo fato da maioria da clientela ser de idosos com médias significativas de idade e tempo de internação e possuir objeto doenças crônicas degenerativas e isto não sugerir instabilidade hemodinâmica nestes clientes, a sepse ainda é a principal causa de hospitalização, maior tempo de internação, maior custo de tratamento e morte como representado nas figuras 7 e 9.

Vale lembrar que neste ambiente onde a maior parte dos pacientes apresenta instabilidade circulatória devido ao quadro séptico, notou-se o elevado número de alarmes sonoros de PNI ou PAI e suas medidas de sistólica, média ou diastólica, desligados, repercutindo em importantes alterações da pressão arterial durante suas internações.

Para Rodriguez et al. (2016) e Padilha et al. (2009), as doenças do aparelho circulatório são o maior motivo de internação nas UTIs, sendo responsáveis por cerca de 58% do total, como consta em estudos de dois hospitais governamentais e dois não-governamentais de São Paulo e de um hospital público de Santa Catarina.

O uso de aminas vasoativas de acordo com o alvo terapêutico neste tipo de cliente é ponto imperativo para determinar uma observação criteriosa dos valores de pressão arterial e para titular as dosagens administradas. Portanto, é extremamente preocupante encontrar estas variáveis fisiológicas com seus alarmes sonoros desligados ou fora dos parâmetros esperados.

Os clientes com essas medicações requerem vigilância constante, já que exigem raciocínio crítico, clínico e imediato dos profissionais de saúde, sobretudo os de enfermagem, perante alterações que podem causar bruscamente no aparelho circulatório. São necessárias a medição e monitorização contínua da pressão arterial com sistemas de alarmes eficazes e aptos a chamar prontamente a atenção da equipe para qualquer mudança no estado clínico desses pacientes (DIAS et al., 2006; KORNIEWICZ; CLARK; DAVID, 2008; PERGHER; SILVA, 2014).

Antes de se analisar a realidade estudada destaca-se que os alarmes sonoros apontados foram somente das variáveis fisiológicas de interesse para a pesquisa, porém, se sabe que no

cenário existiram diversos outros parâmetros (como saturação de oxigênio) que também geraram alarmes sonoros e que não foram considerados, demonstrando assim o alto índice de alarmes disparados na unidade.

Para corroborar com o divulgado, Ok et al. (2016) discorrem que em 1983 não havia mais de 6 tipos de alarmes para um paciente crítico e, entretanto, já em 2011, houve pelo menos 40 tipos de alarmes clínicos. Tal fato se deve ao explosivo aumento no número de dispositivos médicos dentro das UTIs.

Este panorama também ficou claro em outra pesquisa que revelou que os EMAs são as maiores fontes de ruídos (36,23%), perdendo para as conversas altas e risadas (34,06%) e movimentação de pessoas (18,12%) (COSTA, LACERDA e MARQUES, 2013).

Cumprе salientar que a diferença quantitativa de alarmes sonoros registrados pela pesquisadora e pelos monitores mostra que os resultados da observação foram subestimados e que o número de alarmes que foram disparados na unidade são maiores do que o que se registrou, reflete uma limitação e remete à necessidade de se melhorar a metodologia desse tipo de pesquisa a fim de que se possa estar o mais próximo da realidade estudada.

Diversos estudos afirmam que esta lacuna pode em parte resultar em diferenças nos números e tipos de variáveis monitoradas por monitores de pacientes. As diferenças no método de contagem de alarmes - contagem manual e contagem automática baseada em um sistema - também poderia explicar essa lacuna, sendo necessário levar essas diferenças em consideração na interpretação dos resultados (OK et al., 2016).

O grande percentual de alarmes sonoros disparados pelos monitores multiparâmetros considerados inconsistentes nesta pesquisa (83%) se assemelha ao encontrado em um estudo australiano de (CHRISTENSEN et al., 2014) que constatou 99% de alarmes inconsistentes e em outro ocorrido em um hospital de ortopedia brasileiro com proposta também de parametrizar os alarmes cujo resultado foi de 91,1% alarmes inconsistentes (FARIAS, 2015).

Ao se classificar os alarmes sonoros em fatigados em 25% do total de disparos na fase pré-parametrização nos permitiu inferir o quanto a fadiga de alarmes na UTI podia ter relação com o grande número de alarmes disparados, principalmente de inconsistentes, e de que a intervenção proposta precisava ser implementada para se avaliar se haveria mudança na realidade.

Quando os profissionais trabalham em ambientes que têm essa exposição diária de ruídos oriundos dos equipamentos com alarmes sonoros mal programados e excessivamente inconsistentes, podem desenvolver desordens em seus estados físicos, mental e psicológico e,

por conseguinte alterações na comunicação, baixo desempenho, fadiga, estresse, doenças e até acidentes de trabalho (COSTA, LACERDA e MARQUES, 2013).

Em um estudo Coreano, os membros da equipe foram repetidamente expostos a uma média de 771 alarmes/pacientes/dia e após a experiência relataram uma diminuição na concentração, tornando-se descuidados e, até cometendo erros (OK et al., 2016).

Ao se abordar a temática de segurança do paciente, mais uma vez é imprescindível que os profissionais de saúde, principalmente os da enfermagem por estarem envolvidos diretamente com os cuidados por 24h nas terapias intensivas, devem ter a clareza dos riscos de desarmar/ignorar/não atender aos alarmes. A equipe de enfermagem precisa visualizar, atender e interpretar as ocorrências mediadas pelos alarmes, transformando-os em instrumentos de condução de suas ações (MARTA et al., 2016).

Os alarmes são essenciais recursos tecnológicos para fornecer uma prática do cuidado mais segura, prevenindo complicações, danos e eventos adversos ao paciente, além de estimular continuamente o raciocínio e julgamento clínico e amparar as ações dos profissionais.

O percentual de alarmes perdidos contabilizados (75%) na fase de pré-parametrização também mereceram destaque visto que representaram geralmente a movimentação dos pacientes e a remoção indevida dos dispositivos de monitorização, contribuindo assim para o excesso de ruídos no ambiente.

Ao se visualizar a tabela 2 chama a atenção à quantidade de alarmes inconsistentes na maioria das variáveis de interesse do estudo, com exceção da PNI. Nota-se que praticamente todos os alarmes sonoros de FC e todos de FR foram classificados como inconsistentes, corroborando com o que a literatura já descreve que os artefatos são um obstáculo para uma adequada e legítima monitorização multiparamétrica, não podendo ser esquecido no dia a dia do intensivistas (FARIAS, 2015).

É possível se justificar esta conjuntura na medida em que os monitores multiparâmetros possuem alta sensibilidade e baixa especificidade clínica, acarretando em disparos de alarmes sonoros por situações de tosse, movimentos excessivos ou tentativa de comunicação dos pacientes.

Na UTI que serviu de cenário, muitos pacientes se encontravam acordados e, por vezes, em agitação psicomotora, o que provocava ainda mais a formação de artefatos nas variáveis FC e FR.

Para Ok et al. (2016) e Cvach (2012) a manutenção da pele limpa e íntegra antes da colocação dos eletrodos e suas regulares substituições quando mal adaptados à pele reduz em até 46% a frequência de alarmes, sobretudo os inconsistentes, da FC na prática.

Também se destaca o elevado número de alarmes de PAI em comparação aos do modo não invasivo. Esta monitorização invasiva que por um lado tem o benefício de ofertar uma pressão arterial em tempo real do paciente para o profissional por outro está mais submetida às interferências externas, como ao movimento do membro no qual está inserido o cateter de PAI, ao posicionamento do sistema de monitorização fora ou não do eixo flebostático, à pressurização adequada ou não da bolsa com solução fisiológica 0.9% do sistema, ao preenchimento correto ou não do sistema com solução fisiológica 0.9%, entre outros.

Na tabela 1, mesmo considerando um maior percentual de consistência nos alarmes de PAIS e PNIS, os percentuais de alarmes inconsistentes relacionados a outras medidas são significativos, pois, estas variáveis são utilizadas com frequência como principal parâmetro para titulação das dosagens de aminas vasoativas, tão presente neste ambiente como já descrito. Por isso, requer dos profissionais de enfermagem capacidade crítica para saber avaliar quando este sinal vital está fidedigno ou não para definir suas condutas.

Percebeu-se que os pacientes da categoria clínica sepse são os que apresentaram o maior número de todos os alarmes sonoros disparados das variáveis selecionadas seguidos daqueles com comprometimento cardiovascular na fase pré-parametrização. Uma possível explicação se deve ao fato da maioria dos pacientes neste setor se enquadrarem no quadro de sepse, o que provoca uma maior probabilidade de ter mais alarmes sonoros para disparar que os outros grupos.

Segundo o Instituto Latino Americano da Sepse, a sepse é uma das causas mais comuns de internação e morte hospitalar tardia e a principal nas unidades de pacientes críticos (ILAS, 2014).

Em UTIs canadenses que fizeram parte de um estudo multicêntrico a incidência de sepse varia de 11,8% a 37,4% (RUIZ e CASTELL, 2016). Já em âmbito nacional, em uma pesquisa com as mesmas características, a sepse é responsável por uma incidência de cerca de 57 por 1.000 pacientes-dias nas UTIs públicas (SILVA et al., 2004).

Por último, a sepse é uma síndrome da resposta inflamatória sistêmica desencadeada por uma infecção suspeita ou confirmada, que pode evoluir para sepse grave ou choque séptico, normalmente associada às terapias para substituição de disfunções orgânicas, aos medicamentos de alto custo e à observação contínua e minuciosa da equipe de saúde

multidisciplinar. Esta circunstância, causa uma instabilidade hemodinâmica tão importante que tende a aumentar a probabilidade de variações nos sinais vitais dos pacientes e, por conseguinte elevar os alarmes sonoros disparados dessas variáveis monitoradas (SIQUEIRA-BATISTA et al., 2011; SIQUEIRA-BATISTA et al., 2009; HOSPITAL SÍRIO LIBANÊS, 2014; BARRETO et al., 2016).

Os enfermeiros da unidade pesquisada além das diversas atividades administrativas atuam diretamente nos cuidados de enfermagem aos pacientes críticos conforme seu processo de trabalho descrito e isso nos possibilita inferir uma relação entre esta particularidade e o exposto acima de que a maior quantidade de alarmes sonoros disparados por monitores, foram atendidos por estes profissionais.

Um aspecto muito importante e que merece destaque é que ainda que existissem alarmes consistentes disparados, a maioria dos alarmes atendidos por enfermeiros e técnicos de enfermagem foram os considerados inconsistentes. Foi possível notar que durante a coleta de dados que os alarmes inconsistentes, que geralmente estavam relacionados aos artefatos de FC e FR, geravam um ruído estressante que incomodava os profissionais a ponto deles decidirem atender os mesmos sem resolver o motivo do acionamento, somente para silenciar o ambiente.

Silva (2014) salienta que os alarmes clínicos disparados pelos EMAs têm por finalidade alertar os profissionais de saúde para potenciais problemas relacionados ao doente ou ao mau funcionamento do próprio equipamento, por isto devem ser atendidos prontamente para atingir seus objetivos e evitar assim a fadiga de alarme.

Em estudo que avaliou a equipe de enfermagem frente aos acionamentos de alarmes constatou-se que estes profissionais não estavam aptos a conhecer e resolver o sistema de alarmes e suas atitudes eram pautadas na experiência da prática laboral (MARTA et al., 2016).

A complexidade da UTI e a grande demanda de carga de trabalho de enfermagem que consumia cerca de 22.3h/paciente/dia de cuidados - como já discutido nesta dissertação - podem interferir neste cenário de poucos alarmes sonoros atendidos. Quando o enfermeiro intensivista realiza na plenitude seus cuidados, porém, não confere total usabilidade à tecnologia que os suporta ele continua não sendo vigilante e não assiste de maneira segura os pacientes internados.

Ratificando a situação, uma pesquisa realizada em Cabo Frio/RJ acentua que a sobrecarga de trabalho associada ao baixo quantitativo de profissionais de enfermagem por

leito ocasiona o desinteresse pelo alarme sonoro disparado e resolução do mesmo (MARTA et al., 2016).

Resultados de um questionário aplicado em UTIs exibiram que 76,6% dos entrevistados da equipe de enfermagem concordaram ou concordaram firmemente que "alarmes incômodos ocorrem com frequência", 66,3% que "alarmes perturbadores interrompem o atendimento ao paciente" e 79,2% que "alarmes incômodos reduzem a confiança em alarmes e fazem com que os alarmes sejam desativados em momentos diferentes da configuração ou em eventos procedimentais" (OK et al., 2016).

Ao se comparar esses dados com os resultados de outras pesquisas brasileiras, constatamos que as médias de tempo de atendimentos das 2 categorias profissionais nesse estudo estão abaixo das médias de tempo de atendimento encontrados nos estudos de Farias (2015) de 3.08 minutos, de Pergher e Silva (2014) de 2.45 minutos e de Bridi (2013) com mediana de 4.54 minutos no serviço diurno e 4.55 minutos no noturno.

A média do tempo de atendimento da fase pós-parametrização foi considerada satisfatória por ter sido inferior a 4:00:00 minutos, considerado no estudo como limite para o atendimento do alarme para que ele não fosse considerado como fatigado. Entretanto, quando se analisa a totalidade de alarmes sonoros disparados no setor, ressalta-se que foram 497 (97%) de alarmes não atendidos e desta parcela, 124 (25%) considerados alarmes fatigados e 373 (75%) alarmes perdidos. Portanto, foram resultados significativos que expressavam ainda a necessidade de se trabalhar essa temática a fim de reduzir ao máximo a fadiga de alarmes e proporcionar a mais apropriada segurança na assistência prestada ao cliente crítico.

Já na fase pós-intervenção o número de alarmes sonoros disparados registrados tanto pela pesquisadora quanto pelo EMA diminuiu em relação à primeira fase (antes da parametrização) numa proporção de cerca de 14.6% para os alarmes registrados pela pesquisadora e 41% para os registrados pelos monitores, sugerindo uma influência da intervenção sugerida.

Nota-se que apesar da quantidade de alarmes consistentes da fase pré (85) tenha sido menor que da fase pós (108), houve uma redução de quase 10% na relação alarmes consistentes x alarmes inconsistentes entre as 2 fases de observação, no qual na primeira fase do total de alarmes registrados pela pesquisadora (428) 83% foram inconsistentes e na segunda fase 330 (75.3%), contribuindo assim para uma pequena, porém, existente diminuição da fadiga de alarmes.

Este resultado da dissertação se assemelha, guardadas as devidas proporções, com uma pesquisa numa unidade semi-intensiva que realizou treinamento com os enfermeiros para individualizar os alarmes, limitando-os de acordo com a criticidade dos pacientes, e obteve a redução de 43% dos alarmes, o que diminuiu a fadiga e os falsos alarmes (GRAHAM e CVACH, 2010).

Na dissertação de Farias (2015) que também abordou a parametrização, contraditoriamente houve um aumento de 91% para 97% dos alarmes inconsistentes após a intervenção, sinalizando que esta conduta isolada não se mostrou efetiva na redução do número de alarmes inconsistentes e conseqüentemente da fadiga de alarmes.

A parametrização deve ser valorizada quando se pensa em fadiga de alarmes, porque se podem exemplificar em estudo de 2016 os seguintes resultados: estabeleceu-se pessoalmente um intervalo de alarme que refletia as condições do paciente em no máximo 9 casos (18,8%); os valores padrão de alarme do sistema já definidos continuaram a ser aplicados em 17 casos (35,4%) e o intervalo estabelecido pelos enfermeiros dos turnos anteriores continuou a ser aplicado em 22 casos (45,8%) (OK et al., 2016).

Cabe ser mencionado que o aumento do número de sinais sonoros de alarmes consistentes disparados na fase pós-parametrização pode ser reflexo da necessidade da pesquisadora de ajustar os alarmes das variáveis em determinadas situações nas quais encontrou a parametrização com valores incompatíveis com a vida ou absolutamente fora de escala de algumas variáveis fisiológicas para o paciente.

Sobre a quantidade de alarmes sonoros atendidos e não atendidos teve queda no valor total entre as fases pré e pós-parametrização, porém, após a intervenção a maior porcentagem de alarmes sonoros atendidos foi a dos considerados consistentes (60%), contrário ao que ocorreu na primeira fase de observação (37,5%).

Destaca-se que houve igual redução do número de alarmes atendidos nas fases pré e pós-intervenção em pesquisa também promovida sobre parametrização (FARIAS, 2015).

Após a etapa da intervenção de ajuste dos alarmes observou-se uma pequena queda nos valores de alarmes fatigados no setor, de 124 (25%) para 90 (21%). Portanto, mais uma evidência que sugere que a parametrização pode, mesmo que sutilmente, influenciar na minimização da fadiga de alarmes.

As variáveis FC, PAI e suas variantes e FR continuam mantendo a liderança de alarmes disparados, sinalizando que embora haja parametrização a alta sensibilidade dos monitores e seus cabos, eletrodos e sistemas fechados de monitorização acarreta, muitas

vezes, na grande quantidade de sinais sonoros disparados e na ocorrência de fadiga de alarmes na unidade.

Todas as variáveis, com exceção da FR, apresentaram diminuição nas suas taxas após a parametrização, elucidando que esta ação depende do conhecimento adquirido pelo profissional que manuseia o EMA em função das necessidades e particularidades de cada paciente, e previne também, agravos decorrentes do seu uso inadequado (SILVA e SILVA, 2016).

Para se ter implicações satisfatórias com a parametrização, não se deve aplicar uma faixa de alarme uniforme para os pacientes, a equipe de enfermagem realmente precisa levar em conta as condições atuais dos pacientes e definir os intervalos de alarmes individualmente.

O treinamento dos enfermeiros para a parametrização individualizada dos alarmes, a aderência de boas práticas de monitoração e a resolução de problemas comuns em monitores são essenciais.

Além disso, não se pode esquecer que para melhorar a usabilidade do EMA nas questões já levantadas, deve-se trazer para a prática das UTIs as visões e condutas dos fabricantes, representantes e, principalmente, da engenharia clínica dos hospitais (MARTA et al., 2016).

De modo geral, pode-se inferir que a parametrização contribuiu para ampliar os alarmes consistentes e reduzir os inconsistentes das variáveis fisiológicas. Isto, abrange o que Marta et al. (2016) dizem, que ter o conhecimento das alterações determinadas pelos alarmes dos aparelhos é essencial para o direcionamento das ações e cuidados para uma assistência de enfermagem com segurança e eficiência.

O número de alarmes consistentes atendidos pela equipe de enfermagem aumentou enquanto que o número de alarmes inconsistentes disparados diminuiu depois da intervenção.

Para corroborar com este aumento no atendimento dos alarmes consistentes, Silva (2014) sugeriu como estratégia que se estabelecesse protocolos para esquematizar a responsabilidade para a resposta primária aos alarmes e se constituísse níveis de cobertura para o pronto atendimento dos mesmos, caso a resposta primária fracassasse.

Na análise da tabela 5 comparativa, não ocorreu alteração na média de tempo de atendimento dos técnicos de enfermagem, contudo a média de tempo de atendimento dos enfermeiros duplicou na fase pós-parametrização.

Isto poderia talvez ser justificado porque, de acordo com a observação da pesquisadora, os pacientes mais graves e com mais amins vasoativas estavam internados

durante essa fase quando confrontados com a anterior, exigindo assim uma alta demanda de trabalho específica do enfermeiro que foram sinalizadas pelos maiores de valores de *NAS* obtidos durante toda coleta de dados. Conseqüentemente, o enfermeiro provavelmente estava com uma alta carga de trabalho que o impossibilitava de atender os alarmes sonoros disparados na mesma velocidade da fase pré-parametrização.

Existe uma contradição na qual há uma subutilização dos sistemas de alarmes sonoros dos EMAs, porém, esta não gerou uma ausência do cuidado, que é bem prestado pelos profissionais de enfermagem na UTI em questão, sinalizado pelos altos índices do *NAS*.

Claramente o excesso de trabalho para a enfermagem pode gerar danos potenciais ao paciente e isso deve ter considerações importantes para a prática, especialmente quando confrontado com a fadiga de alarme e dessensibilização destes profissionais. Portanto, promover e manter um ambiente de contínua comunicação e vigilância de alarme são cruciais para aliviar esses problemas potenciais (CHRISTENSEN et al., 2014).

Em contrapartida ao apresentado neste estudo, Farias (2015), em sua dissertação, provou discreta redução da média do tempo estímulo-resposta do profissional de 3:08 minutos para 2:30 minutos. Mas, não pôde atribuir essa redução à parametrização dos alarmes, pois, foi constatado aumento no percentual de alarmes fatigados na fase pós-intervenção.

Quando o Instituto ECRI diz que realiza consultas em hospitais nos Estados Unidos sobre a fadiga de alarmes e assinala que em uma UTI pode haver de 150 a 400 alarmes por pacientes por dia apenas a partir de monitores de pressão arterial e outros sinais vitais, isto marca a seriedade da temática no âmbito mundial (SILVA e LOURO, 2010; FARIAS e SILVA, 2013).

Neste contexto, Marta et al. (2016), Nepomuceno (2007) e Silva (2014) pronunciam que os profissionais de enfermagem devem valorizar os alarmes no ambiente de terapia intensiva, participar mais ativamente na monitorização dos alarmes, estabelecer diretrizes para as variáveis fisiológicas de modo que sejam habilitados somente os sinais de alarmes clinicamente necessários para a tomada de decisão da equipe multidisciplinar, treinar continuamente as situações cotidianas e respectivas soluções técnico-assistenciais desenvolvidas, ampliar ações preventivas na busca de suas causas, corrigindo-as antes que haja danos ao paciente e incorporar novos conhecimentos de parametrização destes equipamentos para que possa de maneira efetiva e resolutiva cessar os eventos dos alarmes sonoros.

A partir dos valores obtidos pelo cálculo da OR foi possível inferir que o evento alarme fatigado é desfavorável, visto que a chance de se encontrar um alarme fatigado na fase pré-parametrização é 1.2 vezes maior que na fase pós, ou seja, por exemplo, para cada 2 alarmes fatigados que existirem na pós-parametrização haverá 2,4 alarmes fatigados na fase pré.

Com relação ao evento alarme consistente considera-se favorável na medida em que a chance de se ter um alarme consistente na fase pré-intervenção é 0.5 vezes menor que após a intervenção, ou seja, por exemplo, para cada 2 alarmes consistentes classificados na fase pós será encontrado 1 no cenário pré.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou como limitação o fato de ser somente a pesquisadora que parametrizou os alarmes das variáveis fisiológicas dos pacientes observados. Isto, difere da realidade das terapias intensivas nas quais geralmente não há um enfermeiro designado para tal função, se tornando ou não uma conduta individual do profissional que está na assistência.

Outro ponto que merece destaque se refere à falta de regularidade em relação ao treinamento sobre como utilizar o monitor multiparâmetros, ficando restrito a ocorrer quando se tem algum problema e isto demandar a retirada de dúvidas sobre o EMA.

Apesar da instituição onde houve a pesquisa ser acreditada por diversos órgãos, como a JCI, sugere-se maior envolvimento com o gerenciamento dos alarmes a fim de que os EMAs tenham sua usabilidade plena, o processo de trabalho de enfermagem seja otimizado e haja uma minimização da fadiga de alarmes na UTI.

Cabe lembrar que a planta física baixa do setor em formato de L e a organização dos processos de trabalhos que demanda que os profissionais de enfermagem permaneçam a maior parte do tempo dentro dos leitos fazem com que a monitorização por meio de, entre outras maneiras, uma parametrização adequada seja indispensável para uma vigilância clínica eficaz.

A parametrização na monitorização e a usabilidade apropriada dos EMAs contribuem para uma adequada vigilância, pois se sabe que no Brasil a relação entre profissional de enfermagem e número de pacientes assistidos é alta e os cuidados prestados ao paciente crítico devem ser realizados diretamente pelo enfermeiro, o que torna a vigilância um fundamento da prática dos profissionais de enfermagem, sobretudo dos intensivistas.

Logo, a partir de todos os dados colhidos apreende-se que embora a parametrização dos limites dos alarmes sonoros das variáveis fisiológicas dos pacientes internados no cenário em questão não tenha interferido na diminuição do tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem, houve um decréscimo de alarmes disparados, especialmente dos inconsistentes, e, por conseguinte da fadiga de alarmes.

Este tipo de estudo se torna imprescindível como primeiro passo de mapeamento da unidade para posterior realização de um correto raciocínio e julgamento clínico para tomada das melhores decisões que aperfeiçoem a vigilância ao paciente.

Analisar os efeitos da parametrização nas UTIs brasileiras é imperativo quando se pensa em buscar aprofundamento na discussão sobre o fenômeno fadiga de alarmes, conforme

já desenvolvido pelo LAETS, para melhorar o nível de segurança ofertado ao paciente, principalmente crítico.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT. Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores, Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade, NBR 9241-11, p.3, 2002. Acesso em: 12 jun. 2015.

ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, AAMI. Summit Clinical Alarms, 2011. Disponível em:< <http://www.aami.org/publications/summits/>>. Acesso em: 12 jun. 2015.

BARRA, D.C.C.; SASSO, G.T.M.; BACCIN, C.R.A. Sistemas de alerta em um processo de enfermagem informatizado para Unidades de Terapia Intensiva. **Rev Esc Enferm USP**, São Paulo, v.48, n.1, p.27-34, 2014. Disponível:< [www.ee.usp.br/reeusp/](http://www.ee.usp.br/reeusp/)>. Acesso em: 10 fev. 2017.

BARRETO, M.F.C. et al. Sepsis in a university hospital: a prospective study for the cost analysis of patients' hospitalization. **Rev Esc Enferm USP**, São Paulo, v.50, n.2, p.299-305, 2016. Disponível em:< [http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v50n2/pt\\_0080-6234-reeusp-50-02-0302.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v50n2/pt_0080-6234-reeusp-50-02-0302.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BECCARIA, L. M. et al. Eventos Adversos na Assistência de Enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São José do Rio Preto, SP, v.21, n.3, p. 276-82, 2009. Disponível em:< [http://formsus.datasus.gov.br/site/resultado\\_detalhe.php?id\\_aplicacao=10973&id\\_aplicacao\\_campo=362101&pagina=2&num\\_por\\_pagina=10](http://formsus.datasus.gov.br/site/resultado_detalhe.php?id_aplicacao=10973&id_aplicacao_campo=362101&pagina=2&num_por_pagina=10)>. Acesso em: 15 mai. 2015.

BELL, L. Monitor Alarm Fatigue. Published as a supplement to the article by GRAHAM and CVACH, Monitor Alarm Fatigue: Standardizing Use of Physiological Monitors and Decreasing Nuisance Alarms. **American Journal of Critical Care**, U.S., v. 19, n. 1, p. 28-35, 2010. Disponível em: < [ajcc.aacnjournals.org](http://ajcc.aacnjournals.org)> Acesso em: 12 mai. 2015.

BLUM, J. M.; TREMBER, K. K. Alarms in the Intensive Care Unit: Too Much of a Good Thing is Dangerous: Is It Time to Add Some Intelligence to Alarms? **Critical Care Medicine**, U.S., v.3, n.2, p. 702-703, February, 2010. Disponível em: <<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=fulltext&D=ovft&NEWS=N&LINKOUT=Y&CSC=Y&AN=00003246-201002000-00054>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, Manual para Regularização de Equipamentos Médicos. 2010a. 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)>. Acesso em: 6 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, Resolução – RDC nº 7, de 24 de Fevereiro de 2010b. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0007\\_24\\_02\\_2010.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0007_24_02_2010.html)> Acesso em: 27 jun. 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, Resolução – RDC nº 02, de 25 de janeiro de 2010c. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0002\\_25\\_01\\_2010.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0002_25_01_2010.html)> Acesso em: 10 jul. 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, Resolução – RDC nº 56, de 6 de abril de 2001. Disponível em: <[http://www.emergogroup.com/sites/default/files/file/rdc\\_56\\_2001\\_requisitos\\_de\\_seguranca\\_e\\_eficacia.pdf](http://www.emergogroup.com/sites/default/files/file/rdc_56_2001_requisitos_de_seguranca_e_eficacia.pdf)> Acesso em: 10 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, Resolução – RDC nº36 de 25 de julho de 2013. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c36b1080407f1d07b6e9b647eaaaed7e/RDC+n%C2%B0+36+de+25-07-2013.pdf?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1374864455990>>. Acesso em: 12 jul. 2015.

BRIDI, A.C. Fatores determinantes do tempo estímulo-resposta da equipe de enfermagem aos alarmes dos monitores multiparamétricos em terapia intensiva: implicações para a segurança do paciente grave. Adriana Carla Bridi, 2013. 176f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

BRIDI, A.C. et al. Tempo estímulo-resposta da equipe de saúde aos alarmes de monitorização na terapia intensiva: implicações para a segurança do paciente grave. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v.26, n.1, p. 28-35, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbti/v26n1/0103-507X-rbti-26-01-0028.pdf> >. Acesso em: 09 mai. 2015.

CANINEU, R. et al. Iatrogenia em Medicina Intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v.18, n.1, p. 1-7, Janeiro/Março 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbti/v18n1/a15v18n1.pdf> >. Acesso em: 6 abr. 2015.

CARVALHO, C.R.R; TOUFEN JUNIOR, C.; FRANCA, S.A. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. **J Bras Pneumol**, v. 33, s.2, p. 54-70, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v33s2/a02v33s2.pdf>> Acesso em: 27 mai 2013.

CHRISTENSEN, M. et al. Alarm setting for the critically ill patient: a descriptive pilot survey of nurses' perceptions of current practice in an Australian Regional Critical Care Unit. **Intensive Crit Care Nurs**, v.30, n.4, p. 204-10, 2014. Disponível:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24703797>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

CINTRA, E. A.; NISHIDE, V. M.; NUNES, W. A. Assistência de Enfermagem ao Paciente Crítico, 1ª Ed, São Paulo: Ed. Atheneu, 2000, p 81 – 105.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM-COFEN. Fixa e Estabelece Parâmetros para o Dimensionamento do Quadro de Profissionais de Enfermagem nas Unidades Assistenciais das Instituições de Saúde. Resolução n. 293, de 21 de setembro de 2004. Disponível em: < [http://novo.portalcofen.gov.br/resoluo-cofen-2932004\\_4329.html](http://novo.portalcofen.gov.br/resoluo-cofen-2932004_4329.html) >. Acesso em: 15 jan. 2017.

COSTA, G.L.; LACERDA, A.B.M.; MARQUES, J. Ruído no contexto hospitalar: impacto na saúde dos profissionais de enfermagem. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v.15, n.3, p.642-652. 2013. Disponível: < <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/2013nahead/163-11.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

CVACH, M. Monitor alarm fatigue: an integrative review. **Biomedical Instrumental Technology**, EUA, v.46, n.4, p. 268-77, Jul-Aug, 2012. Disponível em: <[http://www.aami.org/publications/bit/2012/JA\\_alarm\\_fatigue.pdf](http://www.aami.org/publications/bit/2012/JA_alarm_fatigue.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2015.

DIAS, F.S. et al. Parte II: monitorização hemodinâmica básica e cateter de artéria pulmonar. **Rev Bras Ter Intensiva**, v.18, n.1, p.63-77, 2006. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103507X2006000100012&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103507X2006000100012&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 10 jan. 2017.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. Top 10 health technology hazards for 2012. Guidance article, v. 40, issue 11, novembro 2011. Disponível em: <[http://www.ecri.org/2012\\_Top\\_10\\_Hazards](http://www.ecri.org/2012_Top_10_Hazards)>. Acesso em: 5 jun. 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: 08 mai. 2015.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. Top 10 health technology hazards for 2014. Guidance article, v.41, issue 11, novembro 2013. Disponível em: <[www.ecri.org/2014hazards](http://www.ecri.org/2014hazards)>. Acesso em: 08 mai. 2015.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. Top 10 health technology hazards for 2015. Guidance article, v.41, issue 11, novembro 2014. Disponível em: <[www.ecri.org/2015hazards](http://www.ecri.org/2015hazards)>. Acesso em: 08 mai. 2015.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. Top 10 health technology hazards for 2016. Guidance article, v.41, issue 11, novembro 2015. Disponível em: <[www.ecri.org/2016hazards](http://www.ecri.org/2016hazards)>. Acesso em: 08 jan. 2016.

EPIMED SOLUTIONS. Apresentação Home page. Disponível em: < <http://www.epimed-solutions.com/solucoes/epimed-monitor/>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

FARIAS, C.C.P. Parametrização de alarmes de monitores multiparamétricos em unidade de cuidados intensivos traumato-ortopédicos: contribuições para minimização da

fadiga de alarmes. Carolina Corrêa Pinto de Farias, 2015. 120f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

FARIAS, R.C.; SILVA, C.R.L. Análise bibliométrica referente a fadiga de alarmes como objeto de investigação científica em saúde: revisão sistemática. **Rev enferm UFPE on line**, Recife, v.7, p.6223-32, 2013. Disponível:<<http://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authType=crawler&jrnl=19818963&AN=92039955&h=2TRgsqKzSMrSsgpljvcIKCkR2GBCs3JMzREIMChRRuWoukvApnLnNGiSfJKsX8Yp8%2fIN9MoL6IFhaaEnaRJHsQ%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authType%3dcrawler%26jrnl%3d19818963%26AN%3d92039955>>. Acesso em 17 mar. 2017.

FERRETTI-REBUSTINI, R.E.L. et al. Aging as a predictor of nursing workload in intensive care unit: results from a Brazilian Sample. **Rev Esc Enferm USP**, São Paulo, v.51, 2017. Disponível: <[http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v51/es\\_1980-220X-reeusp-51-e03216.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v51/es_1980-220X-reeusp-51-e03216.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2017.

GRAHAM, K. C.; CVACH, M. Monitor Alarm Fatigue: Standardizing Use of Physiological Monitors and Decreasing Nuisance Alarms. **American Journal of Critical Care**, U.S., v.19, n.1, p. 28-37, January 2010. Disponível em: <[http://ajcc.aacnjournals.org/cgi/search?sortspec=relevance&author1=graham&fulltext=critical+care+nursing&pubdate\\_year=2010&volume=19&firstpage=28](http://ajcc.aacnjournals.org/cgi/search?sortspec=relevance&author1=graham&fulltext=critical+care+nursing&pubdate_year=2010&volume=19&firstpage=28)>. Acesso em: 03 mai. 2015.

HENNEMAN, E. A; GAWLINSKI, A; GIULIANO, K. K. Surveillance: A Strategy for Improving Patient Safety in Acute and Critical Care Units. **Critical Care Nurse**, EUA, v.32, n.2, p.9-18, 2012. Disponível em:< <http://ccn.aacnjournals.org>> . Acesso em: 15 mai. 2015.

KNOBEL, E. Terapia Intensiva: Enfermagem, São Paulo: Ed. Atheneu, 2006.

KORNIWICZ, D.; CLARK, T.; DAVID, Y. A National Online Survey on the Effectiveness of Clinical Alarms. **American Journal of Critical Care**, U.S., v.17, n.1, p. 36-41. January 2008. Disponível em: <<http://ajcc.aacnjournals.org/cgi/content/full/17/1/36?maxtoshow=&hits=10&RESULTFOR MAT=&author1=korniewicz&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&volume=17&firstpage=36&resourcetype=HWCIT>>. Acesso em: 22 mai. 2015.

HOSPITAL SÍRIO LIBANÊS. Comitê Executivo do Protocolo. Diagnóstico e Tratamento Precoce da Sepse Grave no Adulto, São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://www.hospitalsiriolibanes.org.br/institucional/gestao-da-qualidade/Documents/protocolo-sepse-0314.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2017.

INSTITUTO LATINO AMERICANO DE SEPSE -ILAS. Campanha Sobrevivendo a Sepse. Relatório Nacional, São Paulo; 2014. Disponível em:

<<http://www.ilas.org.br/upfiles/fckeditor/file/Relat%C3%B3rio%20Nacional%20fev%202014.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

LOURO, T. Q. O adoecimento do profissional de enfermagem em UTI: o ruído ambiental como marcador de uma síndrome. Thiago Quinellato Louro, 2015. 125f. Tese (Doutorado em Enfermagem e Biociências) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

MAGALHÃES, M.N; LIMA, A.C. P. Noções de probabilidade e estatística. 6ª ed. São Paulo: Edusp, 2004.

MARTA, C.B. et al. A equipe de enfermagem frente aos acionamentos de alarmes em unidade de terapia intensiva neonatal. **Care online**, v.8, n.3, p. 4773-4779, 2016. Disponível em: <<http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/4054>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

MCCLOSKEY, D. J; BULECHEK, G. M. eds. Surveillance: safety. In: *Nursing Interventions Classification*. 4th ed. St Louis, MO: Mosby; 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Gabinete do Ministro. Portaria nº 529, de 1º de abril de 2013. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 de abr. 2013. p. 43. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529\\_01\\_04\\_2013.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html)>. Acesso em: 27 jul. 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Conselho Nacional de Saúde. RESOLUÇÃO Nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Institui as seguintes diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2015.

MIRANDA et al. Nursing Activities Scores. *Critical Care Medicine*, v.31, n.2, p. 374 - 382, 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12576939>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

MORTON, P. G; FONTAINE, D. K. Cuidados críticos de enfermagem: uma abordagem holística. 9ª ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 80, 2011.

NEPOMUCENO, R.M. Condutas de enfermagem diante da ocorrência de alarmes ventilatórios em pacientes críticos. 2007. 97f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem). Rio de Janeiro (RJ): Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2007.

NOGUEIRA, L.S. et al. Nursing workload: is it a predictor of healthcare associated infection in intensive care unit? **Rev. Esc. enferm. USP**, São Paulo, v.49, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0080-62342015000700036](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342015000700036)>. Acesso em: 8 jan. 2017.

OK, M.C. et al. Clinical Alarms in Intensive Care Units: Perceived Obstacles of Alarm Management and Alarm Fatigue in Nurses. **Health Inform Res**, v.22, n.1, p. 46-53, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4258/hir.2016.22.1.46>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

OLIVEIRA, E.S. Avaliação situada de usabilidade de bombas de infusão: um estudo sobre a satisfação de usuários e as implicações para segurança do paciente. Elson Santos de Oliveira, 2015. 97f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

PADILHA, K. G; et. al. Enfermagem em UTI: cuidando do paciente crítico. 1ª Ed, São Paulo: Manole, p. 10, 2010.

PADILHA, K. G. Ocorrências Iatrogênicas em Unidade de Terapia Intensiva (UTI): Análise dos Fatores Relacionados. **Revista Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v.25, n.1, p. 18-23, janeiro/março 2006. Disponível em: <<http://pesquisa.bvsalud.org/enfermagem/index.php>>. Acesso em: 22 ago. 2016.

PADILHA, K.G. et al. Patient's organ dysfunction in the intensive care unit according to the Logistic Organ Dysfunction System. **Rev Esc Enferm USP**, São Paulo, v.43, n. 2, p. 1250-5, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v43nspe2/en\\_a18v43s2.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v43nspe2/en_a18v43s2.pdf)>. Acesso em: 12 jan. 2017.

PASSAMANI, R.F. Alarmes clínicos de ventiladores mecânicos: implicações do tempo estímulo-resposta para a segurança do paciente em unidades de cuidados intensivos. Roberta Faitanin Passamani, 2014. 75f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

PERGHER, A.K; SILVA, R.C.L. Tempo estímulo-resposta aos alarmes de pressão arterial invasiva: implicações para a segurança do paciente crítico. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v.35, n.4, p. 135-141, 2014. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/43715/29944>>. Acesso em: 09 jun. 2015.

POLIT, D.F.; BECK, C.T.; HUNGLER, B.P. Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: métodos, avaliação, utilização. 5ªed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 172.

QUEIJO, A.F.; PADILHA, K. G. Nursing Activities Score (NAS): adaptação transcultural e validação para a língua portuguesa. **Rev Esc Enferm USP**, São Paulo, v.43, p. 1018 – 1025, 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v43nspe/a04v43ns.pdf>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

RODRIGUEZ, A.H. et al. Características epidemiológicas e causas de óbitos em pacientes internados em terapia intensiva. **Rev Bras Enferm**, v.69, n.2, p.210-4, 2016. Disponível:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003471672016000200229](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003471672016000200229)>.  
Acesso em: 28 jan. 2017.

ROTHSCHILD, J. M., LANDRIGAN, C. P., CRONIN, J. W. The Critical Care Safety Study: The incidence and nature of adverse events and serious medical errors in intensive care. **Crit Care Med**, v.33, n.1, 2005. Disponível em: <<http://www.ccforum.com/content/12/2/208>>  
Acesso em: 14 mai. 2015.

RUIZ, G.O.; CASTELL, C.D. Epidemiologia das infecções graves nas unidades de terapia intensiva latino-americanas. **Rev Bras Ter Intensiva**, v.28, n.3, p.261-263, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbti/v28n3/0103-507X-rbti-28-03-0261.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

SANTOS, V. L. Q. Análise do tempo estímulo-resposta da equipe de saúde aos alarmes clínicos de ventiladores mecânicos em unidade de pós-operatório de cirurgia cardíaca: um estudo de caso. Viviane de Lima Quintas dos Santos, 2014. 86f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SENDELBACH, S.; FUNK, M. Alarm Fatigue: A Patient Safety Concern. **AACN Advanced Critical Care**, U.S., v.24, n.4, p. 378-386, 2013 Disponível em: <<http://www.aacn.org/WD/CETests/Media/ACC3342.pdf>>. Acesso em: 03 mai. 2015.

SHIVERS, J.P.; MACKOWIAK, L.; ANHALT, H.; ZISSER, H. "Turn It Off!": Diabetes dispositivo de alarme Fadiga Considerações para o Presente eo Futuro. **J Diabetes Sci Technol**. 2013 maio; 7 (3): 789794.

SIEBIG, S. et al. How Many Do We Need? **Critical Care Medicine**, U.S., v.38, n.2, p. 451-56, 2010. Disponível em: <[http://link.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl3?url\\_ver=Z39.88-2004&url\\_ctx\\_fmt=infofi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx\\_enc=info:ofi/enc:UTF8&ctx\\_ver=Z39.882004&rfr\\_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore\\_date\\_threshold=1&rft.object\\_id=954925461121](http://link.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl3?url_ver=Z39.88-2004&url_ctx_fmt=infofi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF8&ctx_ver=Z39.882004&rfr_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=954925461121)>. Acesso em: 30 mai. 2015.

SILVA, L. D. Assistência ao Paciente Crítico. 1ª ed, Rio de Janeiro: Cultura Médica, p. 43, 2001.

SILVA, R.C.L. Fadiga de alarmes: quando os alarmes se tornam uma ameaça à segurança nas unidades de cuidados intensivos. **Rev enferm UFPE online**, Recife, v.8, n.1, 2014. Disponível: <[file:///C:/Users/blossomumu/Downloads/5984-51633-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/blossomumu/Downloads/5984-51633-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2017.

SILVA, E. et al. Brazilian Sepsis Epidemiological Study. Brazilian Sepsis Epidemiological Study (BASES study). **Crit Care**, v.8, n.4, p.251-60, 2004.

SILVA, A.M.; SILVA, H.C.A. Segurança do paciente crítico frente à ocorrência de alarmes ventilatórios: condutas do enfermeiro. 2016. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tiradentes, Minas Gerais, 2016.

SILVA, R.C.L.; LOURO, T.Q. A incorporação das tecnologias duras no cuidado de enfermagem em terapia intensiva e o desenvolvimento do discurso da humanização. **J Nurse UFPE online**, v.4, n.3, p.1557-564, 2010. Disponível em: <[http://www.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/view/1070/pdf\\_156](http://www.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/view/1070/pdf_156)>. Acesso em: 10 mar. 2017.

SIQUEIRA-BATISTA, R. et al. Sepsis: atualidades e perspectivas. **Rev Bras Ter Intensiva**, v.23, n.2, p.207-16, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbti/v23n2/a14v23n2.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

SIQUEIRA-BATISTA, R. et al. Ensino de imunologia na educação médica: lições de Akira Kurosawa. **Rev Bras Educ Med**, v.33, n. 2, p.186–190, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbem/v33n2/04.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

THE JOINT COMMISSION – JC. Alarm safety webinar – May 1, 2013. Disponível em: <[http://www.jointcommission.org/assets/1/6/Alarm\\_Safety\\_webinar05113\\_transcript.pdf](http://www.jointcommission.org/assets/1/6/Alarm_Safety_webinar05113_transcript.pdf)>. Acesso em: 27 jul. 2016.

VALERIO, D.F.; SILVA, R.S.U. Diagnóstico da síndrome da resposta inflamatória sistêmica e sepsis. **Rev Bras Clin Med**, v.10, n.1, p.5-10, 2012. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2012/v10n1/a2682>>. Acesso em: 06 jan. 2017.

VASCONCELLOS, L.G. Avaliação da usabilidade situada de bombas de infusão em uma unidade de cuidados intensivos. Laís Gialluise e Vasconcellos, 2015. 114f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

WEISFELDT, M.L.; BECKER, L.B. Resuscitation after Cardiac Arrest: A 3 – Phase Time-Sensitive Model. *JAMA*, v. 288, n.23, 3035 – 3038, 2002.

## APÊNDICE I

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO  
DIÁRIO DE CAMPOANOTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES REFERENTES AOS PACIENTES DA UNIDADE E  
OUTRAS OBSERVAÇÕES

DATA :

Pré-Parametrização ( )

Pós-Parametrização ( )

LEITO DO PACIENTE	CATEGORIA CLÍNICA	SUPORTE TERAPÊUTICO	PARÂMETROS FISIOLÓGICOS MONITORADOS	STATUS DO ALARME	NAS
LEITO 140					
LEITO 141					
LEITO 142					
LEITO 143					
LEITO 144					
LEITO 145					

OBSERVAÇÕES:

## APÊNDICE II

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO

## INSTRUMENTO DE PRODUÇÃO DE DADOS POR OBSERVAÇÃO

DATA :

Pré-Parametrização ( )

Pós-Parametrização ( )

LEITO	VARIÁVEL FISIOLÓGICA MONITORADA	ALARME		PROFISSIONAL	TEMPO ESTÍMULO-RESPOSTA
		CONSISTENTE	INCONSISTENTE		

**Legendas:** Frequência cardíaca (FC); Frequência respiratória (FR); Pressão arterial não invasiva Sistólica (PNIS); Pressão arterial não invasiva diastólica (PNID); Pressão arterial não invasiva média (PNIM); Pressão arterial invasiva Sistólica (PAIS); Pressão arterial invasiva Diastólica (PAID); Pressão arterial invasiva Média (PAIM); Enfermeiro(a) (E); Técnico (a) de enfermagem (T); Sem resposta(SR); Alarme Perdido (AP).

## APÊNDICE III

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**PROJETO DE PESQUISA:** *Parametrização de alarmes de monitores multiparâmetros em uma Unidade de Cuidados Intensivos*

**INVESTIGADORA PRINCIPAL :** *Monique de Sousa Furtado*

#### INFORMAÇÕES

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar de um projeto de pesquisa. Antes de assinar o termo de consentimento para a sua participação, por favor leia(ou escute) com atenção todas as informações. Tire qualquer dúvida com a pesquisadora responsável que lhe apresentou o estudo. Ela será capaz de responder todas as suas questões.

#### DESCRIÇÃO GERAL DA PESQUISA

O (a) senhor (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar do estudo supracitado, vinculado ao projeto de pesquisa: “Fatores de predisposição a fadiga de alarmes em monitores de multiparâmetros: Implicações micro e macromoleculares para a prática de cuidar de doentes graves em terapia intensiva” da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro-UNIRIO, Centro de Ciências biológicas e da Saúde-CCBS, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem- Mestrado em Enfermagem, sendo a investigadora principal aluna do programa e sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva.

O estudo tem por objetivo geral avaliar os efeitos da parametrização individualizada dos valores limítrofes de alarmes das variáveis hemodinâmicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros. . Os objetivos específicos são: apresentar o perfil dos pacientes observados durante as fases de pré e pós-parametrização dos alarmes das variáveis fisiológicas monitoradas pelos monitores multiparâmetros; identificar e classificar os alarmes sonoros de variáveis hemodinâmicas disparados pelo monitor multiparâmetros, antes e após a intervenção de parametrização dos valores limítrofes dos alarmes; e medir o tempo estímulo-resposta dos profissionais de enfermagem a esses alarmes antes e após a intervenção de parametrização dos alarmes.

Acredito que o presente estudo demonstre relevância uma vez que atualmente a tecnologia dentro das unidades de terapia intensiva está cada vez mais presente e mais complexa, gerando uma série de dispositivos sonoros e estes configurados como sinais de alerta para equipe de enfermagem.

#### PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

Você tem o direito de não participar deste estudo. Caso não queira participar do estudo, isto não irá interferir na sua vida profissional.

Se o (a) senhor (a) aceitar participar desse estudo, será medido o seu tempo estímulo-resposta aos alarmes sonoros de variáveis hemodinâmicas disparadas pelos monitores multiparamétricos antes e após a intervenção de parametrização desses alarmes através de um cronômetro digital.

## **RISCOS E INCONVENIENTES**

Considerando que toda pesquisa envolvendo seres humanos possui riscos, haverá ponderação entre riscos e benefícios, tanto atuais, como potenciais e coletivos, assumindo o compromisso com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos, garantindo que os danos previsíveis sejam evitados (não maleficência). Muito embora o (a) senhor (a) possa se sentir constrangido (a) ao tomar conhecimento que está sendo observado (a), o (a) senhor (a) será tratado (a) com dignidade, respeitado (a) em sua autonomia e defendido (a) de sua vulnerabilidade, objetivando-se a garantia de valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos.

## **BENEFÍCIOS**

Os resultados do estudo poderão trazer benefícios para o profissional, na medida em que ao reduzir o número de alarmes disparados na unidade, reduzirá também a carga cognitiva e melhorará os processos de atenção e memória, resultando em melhorias na segurança do paciente. Caso faça parte deste estudo, o (a) senhor (a) fornecerá mais informações relevantes sobre o Centro de Terapia Intensiva da própria instituição em questão.

## **PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA**

O (a) senhor (a) é livre para participar ou desistir do estudo em qualquer momento, simplesmente comunicando ao seu responsável.

O (a) senhor (a) será informado de qualquer nova descoberta que aconteça que possa influenciar sua decisão de permanecer ou não no estudo. Se o (a) senhor (a) tiver qualquer dúvida quanto o desenvolvimento da pesquisa ou ao seu direito como participante, o(a) senhor (a) pode perguntar à investigadora que lhe apresentou o projeto.

## **COMPENSAÇÃO**

Assinando esse consentimento, o (a) senhor (a) não desiste de nenhum de seus direitos. Além disso, o (a) senhor (a) não libera os investigadores de suas responsabilidades legais e profissionais no caso de alguma situação que lhe prejudique.

## **CONFIDENCIALIDADE**

A pesquisadora irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão por escrito. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Representantes do comitê de ética também podem ver seus dados.

## **CUSTOS ADICIONAIS E RESSARCIMENTO**

A sua participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional pela sua participação ou não nesse estudo.

## QUESTÕES/INFORMAÇÕES

No caso de quaisquer questões quanto ao estudo o (a) Sr (a), poderá contactar a Monique de Sousa Furtado responsável pela condução do estudo na instituição. O (a) Sr (a) também poderá contactar caso necessite, o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIRIO e/ou Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital Pró-Cardíaco (CEP/HPC). Você terá uma via deste consentimento para guardar com você.

Caso novas informações se tornem disponíveis durante o curso do estudo que possam afetar sua disposição de participar você será informado sobre este fato.

Contatos:

- Comitê de Ética em Pesquisa CEP-UNIRIO, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – Avenida Pasteur, 296 – Urca – Rio de Janeiro – RJ – Cep: 22290-240. Telefones: 21- 25427796 E-mail: cep.unirio09@gmail.com
- O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital Pró-Cardíaco (CEP/HPC) – Tel: (21) 3289-3802 – Localizado na Rua Voluntários da Pátria, 435/8º andar – Botafogo – CEP: 22270-005.  
Horário de atendimento: de segunda à sexta-feira, das 09:00h às 16:00h
- Monique de Sousa Furtado – pesquisadora principal, Tel: 975964301. Email: moniquesfurtado@hotmail.com.

O que é um Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos?

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital Pró-Cardíaco (CEP/HPC - Esho empresa de Serviços Hospitalares) colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado pela alta direção, de acordo com o item VII.2 da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 466/12, em 12/12/2012, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP- é uma comissão do Conselho Nacional de Saúde - CNS, criada através da Resolução 196/96 e com constituição designada pela Resolução 246/97, com a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pelo Conselho.

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**TITULO : Parametrização de alarmes de monitores multiparâmetros em uma Unidade de Cuidados Intensivos**

Eu tirei todas as dúvidas que eu tinha à respeito deste projeto de pesquisa.

Eu entendo que eu sou livre pra sair do estudo no momento em que eu quiser e isso não vai prejudicar ou mudar meus tratamentos futuros.

Eu li e entendi o que está escrito nesse documento.

Informo que aceito participar deste estudo.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Eu expliquei o objetivo do projeto a \_\_\_\_\_ e ele (a) assinou esse consentimento na minha presença.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

APÊNDICE IV  
CRONOGRAMA

Levantamento Bibliográfico e Elaboração do Projeto de Pesquisa	Janeiro-Maio/2016
Submissão e aprovação pelo CEP/CONEP	Maio-Novembro/2016
Coleta de Dados	Dezembro/2016-Fevereiro/2017
Análise dos Dados	Fevereiro-Março/2017
Redação e Submissão de artigo em revista indexada para qualificação	Abril-Junho/2017
Qualificação do Projeto de Pesquisa	Agosto/2017
Elaboração do Relatório final de dissertação	Setembro-Novembro/2017
Defesa da Dissertação	Dezembro/2017

APÊNDICE V  
ORÇAMENTO

Os custos para desenvolvimento do projeto são de responsabilidade da pesquisadora e não da instituição que serviu de cenário. O custo estimado foi na ordem de R\$ 200,00 no que tange material administrativo.