



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

ANDREZZA SERPA FRANCO

TEMPO ESTÍMULO-RESPOSTA AOS ALARMES DO BALÃO INTRAÓRTICO:
Implicações para segurança do paciente

RIO DE JANEIRO

2014

ANDREZZA SERPA FRANCO

TEMPO ESTÍMULO-RESPOSTA AOS ALARMES DO BALÃO INTRAÓRTICO:

Implicações para segurança do paciente

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 requisito necessário à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Pesquisa Institucional: Fatores de predisposição à fadiga de alarmes em monitores multiparâmetros: implicações micro e macro moleculares para a prática de cuidar de pacientes 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

2014

F825 Franco, Andrezza Serpa.
Tempo estímulo-resposta aos alarmes do balão intraórtico :
implicações para segurança do paciente / Andrezza Serpa Franco,
2014.

102 f. ; 30 cm.

Orientador: Roberto Carlos Lyra da Silva.
Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do
Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

1. Fadiga de alarmes. 2. Alarmes clínicos. 3. Unidade de
Tratamento Intensivo. 4. Enfermeiro e paciente. 5. Segurança do
paciente. 6. Monitorização fisiológica. I. Silva, Roberto Carlos Lyra
da. II. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Centro de
Ciências Biológicas e de Saúde. Curso de Mestrado em Enfermagem.
III. Título.

CDD – 612.042

ANDREZZA SERPA FRANCO

TEMPO ESTÍMULO-RESPOSTA AOS ALARMES DO BALÃO INTRAÓRTICO:
Implicações para segurança do paciente

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 requisito necessário à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Aprovada em:

Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva
Presidente (Escola de Enfermagem Alfredo Pinto - UNIRIO)

Prof^a. Dra. Renata Andréa Pietro Pereira Viana
1^a Examinadora (Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo-HSPE- Programa de Pós graduação)

Prof. Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva
2^a Examinador (Escola de Enfermagem Alfredo Pinto - UNIRIO)

Prof^a. Dra. Karinne Cristinne da Silva Cunha
1^o Suplente (Escola de Enfermagem Alfredo Pinto - UNIRIO)

Prof^a. Dra. Vivian Schutz
2^o Suplente (Escola de Enfermagem Alfredo Pinto – UNIRIO)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus** que me concedeu saúde para concluir este trabalho.

A minha querida e amada **mãe Célia Maria Ferreira Serpa** (em memória) quem encorajou e incentivou acreditando na minha capacidade e acima de tudo, divulgando com orgulho para todos o amor que tenho a minha profissão. Te amo minha amada mãe e eterna inspiração!

Ao meu querido orientador Professor **Dr. Roberto Carlos Lyra**, pelos ensinamentos, inspiração e especialmente paciência com minhas ansiedades e incertezas.

À Banca Examinadora pelas contribuições e disponibilidade, em especial minha querida amiga **Dr^a. Renata Andrea Pietro Pereira Viana**, mesmo com a distância de 430km que divide nossas cidades, esteve presente com muito carinho e dedicação. Suas palavras de motivação após minha qualificação repercutiram no sucesso e término da caminhada deste estudo.

Ao meu **pai Nemézio Alves Franco** que em toda minha vida demonstrou amor e muito orgulho do meu trabalho, meu conselheiro profissional, meu querido e amado amigo.

Ao meu **marido e grande amor Marcelo Costa** pelo apoio, companheirismo, segurança, minha fortaleza. Sua presença em minha vida é alegria de voltar todos os dias para casa ainda mais forte.

Aos meus filhos **Gabriela Serpa Franco Costa e Felipe Serpa Franco Costa** por compreender que por muitos dias e noites fiquei ausente no papel de mãe e ainda assim sempre estiveram do meu lado. Amo vocês incondicionalmente. Sentido da minha vida.

As minhas amadas, amigas, conselheiras e grandes parceiras da minha vida, minhas **irmãs Karine Serpa Franco e Raquel Serpa Franco**. Agradeço pela compreensão da minha ausência, pelo zelo e carinho que sempre tiveram comigo. Amo vocês minhas irmãs.

As minhas **amigas** por apoiarem minhas decisões, por acreditarem que seria possível e principalmente pelas longas e intermináveis conversas virtuais de apoio e aconchego, **Luciana Francisco de Jesus, Monica Karam e em especial, Viviane Quintas** por estar online no *whatsapp* sempre que precisava de um apoio às crises! Obrigado! **As amigas Lilian Prado e Renata Flavia Abreu** por em tão pouco tempo me proporcionarem uma sólida e verdadeira amizade. Não seria possível sem a força de vocês.

Aos meus **companheiros de jornada de mestrado, Elson Santos Oliveira, Carol Farias e Viviane Quintas**, por nosso maravilhoso café matinal no “sujo”, nossas trocas de referências, emoções e angústias. Sinto muita saudade desse grupo as manhãs de quarta e quinta feira! A minha conselheira para assuntos científicos **Adriana Carla Bridi**, obrigado por seu carinho e apoio em ajudar na trajetória do meu estudo.

Aos **Docentes do Programa de Mestrado em Enfermagem da Escola de Enfermagem Alfredo Pinto da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro** pelos conhecimentos transmitidos e pela formação científica.

A todos **profissionais da UTCIC** (cenário do estudo), em especial a equipe de enfermagem, pelo acolhimento, pela colaboração e participação no estudo.

“Quanto mais aumenta o nosso conhecimento
mais fica evidente a nossa ignorância”.

John Kennedy

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito.
Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

Marthin Luther King

RESUMO

FRANCO, Andrezza Serpa. Tempo estímulo resposta aos alarmes do balão intraórtico: Implicações para segurança do paciente. Rio de Janeiro, 2014. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, Rio de Janeiro, 2014.

Introdução: O termo “fadiga de alarme” foi criado para designar uma redução da sensibilidade clínica aos sistemas de alarmes, comprometendo, como consequência, a segurança na monitorização e acompanhamento do doente. Propomos como **objeto de estudo** o tempo estímulo-resposta aos alarmes do balão intraórtico em pacientes submetidos a terapia de contrapulsção aórtica em uma unidade cardiointensiva cirúrgica e definimos como **objetivo geral:** Discutir, na perspectiva da fadiga de alarmes, as implicações do tempo estímulo-resposta dos profissionais médicos e enfermeiros os alarmes disparados pelo console do BIA em doentes em uso de terapia. E como **objetivos específicos:** 1) Descrever as características físicas e dos recursos humanos do cenário do estudo. 2) Identificar os alarmes sonoros mais prevalentes na unidade, 3) Medir o tempo estímulo- resposta da dos enfermeiros e médicos aos alarmes do BIA em uma Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica 4)Caracterizar o tempo de experiência e titulação dos enfermeiros e médicos da Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica. **Material e método:** Trata-se de um estudo descritivo observacional, com abordagem quanti-qualitativa, tipo estudo de caso. Cenário da pesquisa foi uma Unidade de Terapia Cardio Intensiva cirúrgica, os sujeitos foram os profissionais de saúde atuantes na Unidade. **Resultado e Discussão:** Com o tempo estímulo/resposta aos alarmes do balão atendidos em menos de 1 minutos (33,9 segundos), podemos sugerir que enfermeiros e médicos valorizam o sistema de salvaguarda e reforça ainda mais a presença do enfermeiro em maior quantidade e com treinamento dentro de uma unidade de terapia intensiva. Não há estudos similares relacionados ao balão intraórtico, não podendo neste momento fazer qualquer comparação ou alusão. Dos 15 alarmes atendidos por profissionais de saúde, 11 alarmes foram atendidos por enfermeiros e 4 por médicos, nenhum alarme foi atendido por fisioterapeutas e técnicos de enfermagem. Nos leva a refletir a necessidade de enfatizar a importância do enfermeiro no atendimento direto ao paciente gravemente enfermo. **Considerações finais:** Durante as 60 horas de observação, ficou evidente o envolvimento dos enfermeiros e médicos na assistência aos pacientes com uso da terapia de contrapulsção aórtica no que diz respeito ao atendimento dos alarmes. Os resultados encontrados neste estudo reforçam ainda mais que as máquinas na terapia intensiva, utilizadas como extensão do corpo humano em muitas situações, devem ser assistidas também por enfermeiros. Outros estudos demonstraram que os alarmes atendidos com tempo alargado, em sua maioria, foram atendidos por outros profissionais, especialmente os técnicos de enfermagem.

Palavras-chave: Terapia Intensiva. Monitorização. Alarmes clínicos. Eventos adversos. Segurança do paciente.

ABSTRACT

FRANCO, Andrezza Serpa. Stimulus-response time to the intraortic globe alarms: implications for patient's safety. Rio de Janeiro, 2014. Dissertation (Master's degree in Nursing) - School of Nursing Alfredo Pinto, Federal University of the State of Rio de Janeiro – UNIRIO, Rio de Janeiro, 2014.

Introduction: The term "alarm fatigue" was created to designating a reduction in clinical sensitivity to alarm systems, compromising, as a result, the security in the monitoring and care for the patient. We proposed as **object of study** the stimulus-response time to alarms of the intra-orthic globe in patients undergoing therapy of aortic counterpulse in a cardio-intensivaatee surgical unit, and we defined as **overall objective:** discussing, from the perspective of fatigue of alarms, the implications of the stimulus-response time of medical and nurses professionals the alarms raised by the console of the BIA in patients undergoing therapy. And as **specific objectives:** 1) describing the characteristics of the study scenario. 2) identifying the most prevalent sound alarms in the unit, 3) measuring the stimulus-response time of medical and nursing staff to the BIA alarms in an Intensive Cardio-Surgical Unit.4) Characterize the length of experience and qualifications of the nurses and doctors at the Surgical Intensive Cardio-Surgical Unit.**Material and method:** this is a descriptive observational study, with a quantitative and a qualitative approach, of case study type. The search scenario was a cardio-surgical Intensive therapy unit; the subjects were health professionals active in the unit. **Results and Discussion:** the stimulus/response time to alarms of the globe served in less than 1 minute (33.9 seconds), we can suggest that nurses and doctors value the safeguard system and further reinforce the presence of nurses in a greater quantity and with training in an intensive care unit. There are no similar studies on intra-orthic globe, and it cannot at this time make any comparison or allusion. From the 15 alarms attended by health professionals, 11 alarms were attended by nurses and 4 by doctors, no alarm was attended by physiotherapists and nursing technicians. It leads us to reflecting on the need to emphasizing the importance of nurses in direct patient care seriously ill. **Final considerations:** During the 60 hours of observation became evident the involvement of nurses and doctors on assistance to patients in use of aortic counter-pulse therapy, with regard to the attendance of the alarms. The results found in this study reinforce even more the machines in intensive therapy used as an extension of the human body, in a lot of situations, it should also be assisted by nurses. Other studies have shown that alarms attended with extended time, mostly, were assisted by other healthcare professionals, mainly nursing technicians.

Descriptors: Intensive Care. Monitoring. Clinical alarms. Adverse events. Patient's safety.

RESUMEN

FRANCO, Andrezza Serpa. Tiempo respuesta-estímulo a las alarmas del globo intraórtico: implicaciones para la seguridad del paciente. Río de Janeiro, 2014. Tesis (Maestría en Enfermería) - Escuela de Enfermería Alfredo Pinto, Universidad Federal del Estado de Rio de Janeiro - UNIRIO, Río de Janeiro, 2014.

Introducción: El término "fatiga de alarma" se creó para designar una reducción en la sensibilidad clínica a los sistemas de alarma, comprometer, en consecuencia, la seguridad en el monitoreo y cuidado al paciente. Proponemos como **objeto de estudio** el tiempo de estímulo-respuesta a alarmas desde el globo intraórtico en pacientes sometidos a terapia de contra-pulsación aórtica en una unidad cardiointensiva quirúrgica y definimos como objetivo general: discutir, desde la perspectiva de la fatiga de las alarmas, las implicaciones del tiempo de estímulo-respuesta de profesionales médicos y enfermeras las alarmas plantean por la consola del BIA en pacientes en terapia. Y como **objetivos específicos:** 1) describir las características de la situación del estudio. 2) identificar las alarmas de sonido más prevalentes en la unidad, 3) medir el tiempo de estímulo-respuesta del equipo de enfermería y médico a las alarmas de BIA en una Unidad de Cirugía Cardio-Intensiva 4) Caracterizar la duración de la experiencia y las calificaciones de las enfermeras y los médicos en el Intensivo Quirúrgico Cardio Unidad de Cuidados. **Material y método:** este es un estudio descriptivo observacional, con enfoque cuantitativo y cualitativo, del tipo estudio de caso. El escenario de la investigación era una unidad de terapia cardio-intensiva quirúrgica, los temas fueron profesionales de la salud activos en la unidad. **Resultados y discusión:** con el tiempo de estímulo/respuesta a las alarmas del balón servidos en menos de 1 minuto (33,9 segundos), sugerimos que las enfermeras y doctores valoricen el sistema de salvaguarda y refuerza aún más la presencia de las enfermeras en mayor cantidad y con formación en unidad de cuidados intensivos. No hay estudios similares relacionados con el balón intraórtico, y no en este momento hacer cualquier comparación o alusión. De las 15 alarmas atendidas por profesionales de la salud, 11 alarmas fueron asistidas por enfermeras y 4 por médicos, ninguna alarma fue atendida por fisioterapeutas y técnicos de enfermería. Nos lleva a reflejar la necesidad de hacer hincapié en la importancia de las enfermeras en la atención directa al paciente gravemente enfermo. **Consideraciones finales:** durante las 60 horas de observación se hizo evidente la participación de enfermeras y médicos en la asistencia a los pacientes con el uso de la terapia de la contra-pulsación aórtico con respecto a la atención de las alarmas. Los resultados encontrados en este estudio refuerzan aún más las máquinas en terapia intensiva usadas como una extensión del cuerpo humano, en muchas situaciones, deben también ser asistidas por las enfermeras. Otros estudios han demostrado que las alarmas asistidas con tiempo extendido, en su mayoría, fueron asistidas por otros profesionales, especialmente técnicos de enfermería.

Descriptor: Unidad de cuidados intensivos. Monitoreo. Alarmas clínicas. Eventos adversos. Seguridad del paciente.

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1 – Descrição do tema, ano, tipo de publicação, objetivos e resultados.....	26
Figura 1 – Localização anatômica do BIA	42
Figura 2 – Foto do console do balão intraórtico	47
Figura 3 – Teclas do controle do BIA	47
Figura 4 – Símbolos e descrições sinais visuais disparados pela tela do console do BIA..	48
Figura 5 – Planta física da unidade cardio intensiva cirúrgica	51
Figura 6 – Representação visual demonstrada no monitor do console do balão intraórtico	52
Figura 7 – Representação visual das etapas de coleta de dados	57
Quadro 2 – Dados estatísticos da Unidade Intensiva Cardio Cirúrgica – UTCIC - novembro a abril 2013/2014.....	60
Figura 8 – Nível de pressão sonora em dBA da unidade.....	61
Figura 9 – Alteração da configuração do alarme.....	64
Figura 10 – Nível do ruído (dBA) em função do volume do alarme do balão intraórtico .	64
Figura 11 – Tempo de experiência como enfermeiro.....	65
Figura 12 – Percentual dos enfermeiros que possuem ou não especialização em terapia intensiva.....	66
Quadro 3 – Dimensionamento de pessoal de enfermagem, período diurno nos dias de coleta dos alarmes do balão intraórtico e relação enfermeiro x paciente.....	67
Figura 13 – Tempo de experiência como profissional médico.....	68
Figura 14 – Percentual de médicos que possuem ou não especialização e terapia intensiva.....	68
Figura 15 – SOFA dos pacientes com uso do BIA.....	70
Quadro 4 – Quantificação dos alarmes disparados por EMA na unidade nos serviços diurno e noturno.....	71
Quadro 5 – Parâmetros encontrados dos alarmes disparados pelos monitores multiparamétricos	72
Figura 16 – Característica dos alarmes disparados pelo balão intraórtico	76
Figura 17 – Exibição das pressões demonstradas na tela do console do BIA.....	77
Figura 18 – Visualização da bala de gás hélio no console do BIA	80
Figura 19 – Comparação do tempo estímulo resposta aos alarmes do balão intraórtico e tempo de soar dos alarmes perdidos em segundos	81
Figura 20 – Número de alarmes do Balão Intraórtico atendidos por categoria profissional	82

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AACN	American Association of Critical Care Nurses
AAMI	Association for the Advancement of Medical Instrumentation
ACCE	American College of Clinical Engineering
AHA	American Heart Association
ANVISA	Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
BIA	Balão Intraórtico
BJA	British Journal Of Anaesthesia
CEC	Circulação Extra corporea
dBA	Decibéis
DCBV	Doença Cerebrovascular
DCV	Doença cardiovascular
DIC	Doença isquêmica do coração
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
ECG	Eletrocardiograma
ECMO	Membrana de Oxigenação Extra Corpórea
ECRI	Institute Emergency Care Research Institute
EMA	Equipamento Médico Assistencial
FDA	Food and Drug Administration
FR	French
FV	Fibrilação Ventricular
HTF	Healthcare Technology Foundation
IEC	International Electrotechnical Commission
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
JCI	Joint Commission International
MP	Marcapasso
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCR	Parada Cardio Respiratória
PPGENF	Programa de Pós Graduação de Enfermagem
PDa	Pressão Diastólica Aumentada
RVM	Revascularização do Miocárdio

SOFA	Sequential Organ Failure Assessment
TVSP	Taquicardia Ventricular Sem Pulso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UTI	Unidade Terapia Intensiva
UTCIC	Unidade Cardio Intensiva cirúrgica
VE	Ventrículo Esquerdo

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS: OS CAMINHOS PERCORRIDOS PELA PESQUISADOR NA BUSCA DO ESTADO DA ARTE , DELIMITAÇÃO DO OBJETO E OBJETIVO DO ESTUDO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 FADIGA DE ALARMES: O ESTADO DA ARTE.....	17
2.2 A MONITORIZAÇÃO E OS ALARMES NA TERAPIA INTENSIVA.....	29
2.3 UNIDADE DE TERAPIA CARDIO INTENSIVA E A SEGURANÇA DO PACIENTE	32
3 BALÃO INTRAÓRTICO.....	40
4 METODOLOGIA.....	49
4.1 MÉTODOS E TÉCNICAS	49
4.2 O CENÁRIO DO ESTUDO	49
4.2.1 Os alarmes do tema estudado	51
4.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	53
4.4 QUESTÕES ÉTICAS.....	54
4.5 TÉCNICA E INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS	55
4.6 PRODUÇÃO DOS DADOS	57
5 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	60
5.1 APRESENTAÇÃO DA UNIDADE CARDIO INTENSIVA CIRÚRGICA	60
5.2 NÍVEL DE PRESSÃO SONORA NA UNIDADE.....	61
5.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PROFISSIONAIS MÉDICOS E ENFERMEIROS DA UNIDADE CARDIO INTENSIVA CIRÚRGICA	65
5.4 CARACTERIZAÇÃO DOS PACIENTES COM USO DO BIA NA UNIDADE.....	69
5.5 QUANTIFICAÇÃO DOS ALARMES DISPARADOS POR EMA NA UNIDADE..	71
5.6 CARACTERIZAÇÃO DOS ALARMES DO BIA.....	76
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
REFERÊNCIAS	87

ANEXO/APÊNDICE	97
ANEXO I – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA	97
APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE	98
APÊNDICE II – INSTRUMENTO DE PRODUÇÃO DE DADOS-REGISTRO DA CARACTERÍSTICA DOS ALARMES DA UNIDADE	100
APÊNDICE III – INSTRUMENTO DE PRODUÇÃO DE DADOS-REGISTRO DA CARACTERÍSTICA DOS ALARMES DO BIA	101
APÊNDICE IV – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA	102

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS: OS CAMINHOS PERCORRIDOS PELO PESQUISADOR NA BUSCA DO ESTADO DA ARTE E DELIMITAÇÃO DO OBJETO E DOS OBJETIVOS DO ESTUDO

O balão intraórtico (BIA) foi introduzido clinicamente na década de 1960 como terapia de choque cardiogênico pós-Infarto Agudo do Miocárdico (IAM). Desde então, sua aplicação tem se expandido para incluir pacientes com falência de ventrículo esquerdo (VE) aguda pós-cirurgia cardíaca e receptora em potencial de transplante cardíaco cuja condição de estágio final começa a deteriorar-se. Outro grupo de pacientes que se beneficia com a terapia do BIA é aquele com angina instável refratária à terapia medicamentosa.

Autores descrevem que na maioria dos pacientes com a terapia por meio do BIA, a dor isquêmica em repouso é eliminada e permite a revascularização cirúrgica menos emergencial. A contra pulsação por balão intra-aórtico é um método de assistência circulatória realizada por de um suporte mecânico para pacientes com falência cardíaca circulatória, aumentando satisfatoriamente a perfusão miocárdica através de um mecanismo de sincronismo (WOODS, *et al.*, 2005).

A programação apropriada requer coordenação da insuflação e desinsuflação do balão com ciclo do paciente. A onda R do ECG, espículas de marca passo ou a pressão arterial são usadas para identificar os ciclos cardíacos individuais. Todos agem como sinais para o BIA discriminar a sístole e a diástole imprescindíveis para o seu bom funcionamento e fundamental para que o suporte hemodinâmico aconteça (WOODS, *et al.*, 2005).

Atualmente o console/máquina utilizado para a ciclagem do balão intraórtico está equipada com um sistema de alarmes clínicos, que dispõe de uma série de alarmes sonoros e luminosos associados. O alarme de assincronismo é um exemplo. Esse alarme, quando disparado, alerta o profissional para a eventual falta de sincronismo, falha que coloca em risco a vida do doente. A falta de sincronismo poderá acarretar a diminuição na perfusão miocárdica, conseqüentemente o aumento da probabilidade de arritmias fatais como, por exemplo: Fibrilação ventricular, Taquicardia ventricular e síndrome coronariana aguda, diante da possibilidade de disfunção e estresse do miocárdio (MONTERA, *et al.*, 2009).

Muito embora atualmente o BIA seja um dos métodos mais empregados no “rol” de dispositivos de suporte de circulação mecânica para uso por um curto período de tempo, ainda assim esse recurso/equipamento médico-assistencial (EMA), quando comparado a outros, como a ventilação mecânica, por exemplo, não é tão comum nas unidades de terapia intensiva em que pese o fato dessas unidades receberem pacientes graves. BIA é mais frequentemente encontrado em funcionamento em unidades de assistência cardiovascular de alta

complexidade, como em unidades de pós-operatório de cirurgia cardíaca, uma vez que não raramente a descompensação aguda pode ocorrer no período perioperatório, mais comumente, no pós-operatório (MONTERA, *et al.*, 2009, p. 79).

São considerados equipamentos médicos assistenciais (EMA) equipamento ou sistema, inclusive seus acessórios e partes, de uso ou aplicação médica, odontológica ou laboratorial, utilizado direta ou indiretamente para diagnóstico, terapia e monitoração na assistência à saúde da população, e que não utiliza meio farmacológico, imunológico ou metabólico para realizar sua principal função em seres humanos, podendo, entretanto ser auxiliado em suas funções por tais meios (BRASIL, 2010).

De acordo com a Portaria nº 1160 de 15 de Junho de 2004, entende-se por Unidade de Assistência em Alta Complexidade Cardiovascular, a unidade que possua condições técnicas, instalações físicas, equipamentos e recursos humanos adequados à prestação de assistência especializada a portadores de doenças do sistema cardiovascular (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Hoje, a preocupação com a segurança de pacientes gravemente enfermos é relevante e pertinente, e tem sido objeto de estudo de muitos pesquisadores no mundo inteiro. Entretanto a preocupação com problemas relacionados ao mau uso de sistemas de alarmes de equipamentos eletromédicos em terapia intensiva, quando comparado aqueles relacionados a à administração de medicamentos, por exemplo, ainda é algo muito incipiente, especialmente aqui no Brasil (SILVA e PERGHER 2013).

De acordo com *American Heart Association* (AHA), é necessária intervenção com a terapia elétrica no primeiro minuto de arritmias perigosas como a fibrilação ventricular, por exemplo, como a terapia de primeira escolha, pois é de forma precoce que se minimiza os riscos de eventos neurológicos desfavoráveis.(AHA,2010)

Dessa forma, o tempo estímulo-resposta do profissional ao alarme disparado, se torna imperioso para um desfecho favorável e com resolutividade positiva para o paciente. O tempo estímulo-resposta ao atendimento dos alarmes do balão intraórtico neste estudo é entendido como o tempo do soar do alarme até a intervenção do profissional de saúde.

Entendemos, como intervenção, qualquer conduta realizada pelo profissional de saúde para resolução do problema que resultou no disparo do alarme. Considerando o Conceito Fase-Dependente da Parada Cardiorespiratória (PCR), descrito pela American Heart Association (2005) e a piora do desfecho clínico após o quarto (4º.) minuto de PCR não assistida (para cada minuto que se passa, perde-se 10% de chance de se ter um bom desfecho neurológico), falhas de funcionamento do console do BIA ou do próprio balão, bem como a

ocorrência de instabilidades orgânicas quando ocorrem durante a terapia com BIA e não são resolvidas prontamente, definimos 5 minutos como o tempo de corte para que os alarmes atendidos depois desse tempo fossem considerados fatigados.

Assim, a incipiência acerca da temática no Brasil relacionada aos alarmes em terapia intensiva e considerando uma unidade de alta complexidade cardiológica, campo de atuação prática da pesquisadora, propomos como **objeto de estudo** o tempo estímulo-resposta aos alarmes do balão intraórtico em uma Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica.

Partindo-se do princípio que o BIA pode beneficiar o estado hemodinâmico do paciente tornando-o dependente temporariamente dessa tecnologia de suporte, considero relevante e oportuno tratar dessa questão que envolve a segurança do paciente em uso de equipamentos médicos assistenciais (EMA).

A preocupação com a segurança do paciente permeia os preceitos da vigilância e no princípio de não causar dano ao doente. Mas isso não deve ser entendida como uma preocupação apenas dos dias atuais. No século XIX Florence Nightingale durante a Guerra da Criméia, já classificava os doentes por sua gravidade mantendo-os próximos uns dos outros para que sua monitorização contemplasse os doentes que mais precisavam de sua vigilância, caracterizando assim um espaço de constante vigilância e monitorização, ainda que sem a tecnologia hoje disponível nas unidades de terapia intensiva(UTI).

Se realizarmos uma reflexão que o símbolo da lâmpada é uma forma de monitorização e hoje possuímos tecnologia a fim de manter o ato de vigília, por que ainda conseguimos negligenciar um soar de alarmes dentro de uma unidade de terapia intensiva?

Muito embora os profissionais nas unidades de terapia intensiva possam estar preocupados com as questões relacionadas a segurança do paciente, nessas unidades, parece que ainda não conseguem perceber o quão importantes são os sistemas de alarmes. Apesar dos avanços tecnológicos na área da saúde, especificamente no que se refere aos sistemas de alarmes dos equipamentos de suporte avançado de vida, hoje se discute se eles são mesmo um bom alerta em unidades de terapia intensiva (UTI), tendo em vista os problemas relacionados ao mau uso desse recurso (SILVA, 2010).

Esse questionamento parece ganhar mais sustentação tendo em vista recentes publicações que tratam da temática segurança do paciente e que fazem alusão ao uso abusivo de alarmes. Desde 2011 através do Emergency Care Research Institute (ECRI – Institute na Pensilvânia – EUA), uma instituição sem fins lucrativos que pesquisa as melhores práticas para procedimentos médicos, equipamentos, medicamentos e processos publicou uma lista que aponta os alarmes como sendo a principal ameaça das tecnologias à segurança do

paciente. Alerta , ainda, que em 2014 esse cenário não será diferente. A instituição defende por seus autores que o alarme poderá não ser apenas um instrumento para garantia da segurança, mas a importância de se refletir sobre os riscos relativos ao soar dos alarmes quando não reconhecida a prioridade que merecem.

O problema é que muitas vezes com os alarmes fatigados esse tempo de resposta poderá estar comprometido, muito aumentado, podendo comprometer diretamente a terapêutica do paciente e conseqüentemente, sua segurança diante do uso desse equipamento.

O termo “fadiga de alarme” foi criado para designar uma redução da sensibilidade clínica aos sistemas de alarmes, comprometendo, como consequência, a segurança na monitorização e acompanhamento do doente. Sendo assim, os autores salientam a necessidade de melhoria nos sistemas de alarmes dos monitores atuais, lembrando mais uma vez que a adesão da equipe de trabalho é fundamental em todas as etapas do processo.

Outro conceito que complementa o acima descrito é dos autores Siebig e Cols (2010), descrevendo a fadiga de alarmes como uma ocorrência quando um número muito grande de alarmes encobre os clinicamente significativos, possibilitando que alarmes de relevância clínica sejam desabilitados, silenciados e ignorados pela equipe. Esse conceito nos faz refletir ainda a necessidade de se melhorar a audibilidade dos alarmes clínicos em uma Unidade de Terapia Intensiva , razão pela qual, a redução de ruídos na unidade se torna imperiosa.

De acordo com o instituto ECRI, os riscos da sobrecarga que os alarmes acarretam nas equipes poderão ser indevidamente modificados no que diz respeito as suas configurações, ação essa, que somente poderia ser realizada após análise do perfil clínico do paciente. Outra observação é realizada a partir do momento que um único paciente poderá emitir um número considerável de alarmes, sobrecarregando, por exemplo, a equipe de enfermagem. (ECRI,2013)

Os problemas parecem ser de uma amplitude ainda maior. Um enfermeiro poderá estar com 10 pacientes e cada paciente será capaz de soar uma série de alarmes. A semelhança de sons de alarmes de relevância clínica distintos poderá deixar a equipe de saúde vulnerável na identificação de arritmias importantes, diferentemente de uma pressão arterial fora dos parâmetros consideráveis alterados para o monitor, porém dentro do sistema de monitorização fisiológica. Outro fator importante a considerar é como claramente o alarme é apresentado e se o som de um alarme crítico é distinguível sobre o ruído dos outros alarmes na instalação do monitor ao paciente.

O número excessivo de alarmes pode tornar a equipe indiferente a esses alarmes, reduzindo seu estado de alerta e sua confiança em relação ao sentido de urgência dos alarmes

(SIEBIG, *et al.*; BLUM E TREMPER, 2010; GRAHAM E CVACH, 2010; KORNIIEWICZ, CLARCK E DAVID, 2008).

Os alarmes na terapia intensiva deveriam ser considerados como instrumentos de alerta para os profissionais acerca de possíveis situações clínicas ou técnicas relacionadas ao funcionamento do equipamento, pois podem constituir em ameaças à segurança do paciente. Os alarmes tem como objetivo de chamar a atenção dos profissionais quando um paciente precisa ser avaliado devido alguma alteração na condição fisiológica. Falsos alarmes poderão encobrir os alarmes que de fato são relevantes e devem ser investigados pelos profissionais.

A fim de avançarmos no estudo e viabilizar a possibilidade desta dissertação traço as seguintes **questões norteadoras**:

1. Quais os alarmes sonoros disparados por EMA, mais prevalentes em uma Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica?
2. Que variáveis violadas resultam em disparo de alarmes durante a assistência com BIA?
3. Qual tempo estímulo-resposta de médicos e enfermeiros aos alarmes do BIA?

Na busca de resposta a esses questionamentos, definimos como **objetivo geral**: Discutir, na perspectiva da fadiga de alarmes, as implicações do tempo estímulo-resposta de médicos e enfermeiros aos alarmes disparados pelo console do BIA em doentes em uso de terapia de contrapulsção aórtica. E como **objetivos específicos**: 1) Descrever as características físicas e de recursos humanos da Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica, cenário do estudo. 2). Identificar os alarmes sonoros mais prevalentes na unidade. 3) Medir o tempo estímulo- resposta dos enfermeiros e médicos aos alarmes do BIA. 4) Caracterizar o tempo de experiência e titulação em terapia intensiva dos médicos e enfermeiros participantes do estudo.

Acreditamos que o presente estudo é relevante uma vez que os EMA's utilizados para monitorização e suporte em unidades de terapia intensiva tem se tornado cada vez mais presentes e mais complexos, agregando cada vez mais sistemas de alarmes, que quando mal gerenciados, concorrem para aumentar ainda mais a cacofonia de ruídos na unidade e comprometem o estado de alerta da equipe de enfermagem.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FADIGA DE ALARMES: O ESTADO DA ARTE

O termo “fadiga de alarme” foi criado para designar uma redução da sensibilidade clínica aos sistemas de alarmes, e como consequência, comprometem a segurança na monitorização e acompanhamento do doente. Sendo assim, os autores salientam a necessidade de melhoria nos sistemas de alarmes dos monitores atuais, lembrando mais uma vez que a adesão da equipe de trabalho é fundamental em todas as etapas do processo (SIEBIG; COLS, 2010).

Os alarmes em uma unidade de pacientes gravemente enfermos tem como objetivo chamar a atenção dos profissionais quando um paciente precisa de maior atenção. De acordo com estudo Siebig e Cols (2010), boa parte dos alarmes que soam na terapia intensiva são falsos alarmes ou com utilidade limitada, podendo levar os profissionais a fadigar os alarmes, sendo assim a equipe não valoriza o alarme por ser um falso-positivo .

De acordo com instituto ECRI o alarme poderá não apenas ser um instrumento para garantia da segurança, mas descreve os riscos relativos ao soar dos alarmes quando não reconhecida a prioridade que merecem.

Outro fator importante a considerar é como claramente o alarme é apresentado e se o som de um alarme crítico é distinguível sobre o ruído dos outros alarmes na instalação do monitor ao paciente.

Falsos alarmes também poderão fatigar a equipe na valorização do soar de risco. De acordo com Pelczarski, membro do departamento do Instituto ECRI, a única maneira de prevenir a fadiga de alarmes é realizar uma melhor gestão de alarme (2011, *apud* THE JOINT COMMISSION, 2011).

Acredita-se que gerir a tecnologia que envolve a segurança relacionada ao alarme é extremamente complexo. Autores relatam que existem estratégias centrais que podem ser eficazes, mas eles sozinhos não vão resolver o problema. Cada hospital e cada área de atendimento dentro do hospital realmente tem um conjunto único de circunstâncias com os processos originais do lugar, vulnerabilidades únicas, a população de pacientes, necessidades clínicas, padrões e modelos de atenção pessoal, o layout arquitetônico da área de atendimento, e o modelo de cobertura de alarme poderá variar de instituição para instituição. Os passos

para alcance dos objetivos de gestão iniciam na educação da equipe sobre a configuração e o uso adequado dos alarmes, sendo evidenciados pelos autores como um dos primeiros passos para reeducação de segurança voltada para o alarme (ECRI,2011).

O Estado da Arte para presente estudo ocorreu no período de Novembro de 2013 a Maio de 2014, a partir de pesquisas em diversas bases de dados periódicos disponíveis acessados pela Biblioteca virtual de saúde (BVS), Portal Capes Periódicos, Pubmed, EBSCO HOT. Utilizamos como descritores: alarmes clínicos, terapia intensiva, eventos adversos, segurança do paciente, monitorização e suas combinações na língua portuguesa e inglesa. Foram utilizadas como palavras chave: *alarm fatigue*, *monitor alarm fatigue*, *alarm fatigue nursing*, *alarm fatigue patient*. Com o aumento, mesmo que ainda incipientes, nas publicações relacionadas a fadiga de alarmes, acreditamos que a inclusão com as palavras chave na língua inglesa, com o qual ocorre um número maior de publicações, poderiam contribuir para o estado da arte neste estudo.

Com objetivo de facilitar o autor no entendimento sobre o tema e respeitando as publicações internacionais como subsídios e apoio às publicações nacionais, primeiramente descrevemos as internacionais e posteriormente as nacionais.

Trataremos, neste estudo, a perspectiva da fadiga de alarmes relacionada à segurança do paciente. Embora a busca pelos eventos adversos relacionados a terapia intensiva estejam cada dia mais numerosos, as situações relacionadas aos eventos causados pelos falsos alarmes, embora um fenômeno comum na terapia intensiva, e esteja na ordem do dia, ainda precisamos de mais investigação para subsidiar propostas pertinentes e com resolutividade.

A *Joint Commission*, a Associação Americana de Enfermeiros em Cuidados Intensivos (AACN), a *Food and Drug Administration* (FDA), o Instituto ECRI, e *Association for the advancement of medical instrumentation* (AAMI) identificaram a necessidade de abordar gestão de alarmes e fadiga alarme.

Em 2011, a AAMI convocou uma *Medical Device Alarms Summit*, e um grupo de trabalho e criou um alerta na busca por melhores práticas para resolver o problema da fadiga de alarme clínico. Em 2012, 2013 e 2014, a ECRI Institute identificou riscos de alarmes clínicos como potencial perigo em hospitais e sistemas de saúde.

Em 2013, a *Joint Commission* emitiu um alerta de evento sentinela em eventos relacionados com o alarme, citando 98 eventos clínicos relacionados com o alarme, que foram relatados entre 2009 e 2012 (80 pacientes morreram, 13 indivíduos experimentaram a perda permanente de função, e 5 eventos levaram aos cuidados de saúde adicional inesperado e internação hospitalar prolongada). Fadiga alarme foi descrito como o fator mais comum para

os eventos relacionados com alarme. Melhorar a segurança dos sistemas de alarmes clínicos é um dos objetivos de 2014 da Aliança Nacional de Segurança do Paciente. A *American Association of Critical Care Nurse* (AACN) também emitiu um alerta de práticas de gestão de alarme, incluindo a identificação e prevenção da fadiga alarme (AACN, 2013).

Os estudos relacionados aos alarmes estão em movimento crescente e os esforços para minimizar o fenômeno precisa seguir a mesma curva de crescimento.

Weaver (2013) descreve em um relato de experiência um evento ocorrido em uma casa de repouso na Pensilvânia (EUA). O paciente em questão a observação do evento estava diagnosticado com um quadro de demência. A casa de repouso garantiu ao autor, que no momento visitava o paciente como familiar, um bloco de alarme sensível à pressão seria instalado em seu colchão e soaria sempre que seu corpo não estivesse em contato com a cama, alertando o pessoal de enfermagem para verificar imediatamente, evitando ferimentos provocados por uma queda, evento presente em pacientes com quadro de demência. O autor observou em um dos momentos da visita que durante o horário de sono do paciente, mesmo quando se movimentava para o lado, o alarme disparava e ficava alarmando por um bom tempo. Quando questionou a supervisão de enfermagem, o enfermeiro relatou que esses disparos sonoros aconteciam com frequência e que quase sempre os pacientes estavam em suas camas, oferecendo uma falsa sensação de tranquilidade. Trata-se de um clássico exemplo da fadiga de alarmes, uma vez que houve a dessensibilização da equipe sobre o evento.

Harris, Manavizadeh, McPherson, e Smith (2011) sugeriram que a frequência de alarmes falsos sugerem insensibilidade, ignorando, assim, os alarmes que podem ter um significado clínico.

Outro estudo recente com 28.000 pacientes internados em unidades clínicas, cirúrgicas e de especialidades gerais em um grande hospital nos Estados Unidos foi realizado com grande esforço para diminuir a incidência de quedas acidentais com o uso de alarmes de cama. Apesar do esforço do hospital para treinar seus funcionários sobre o uso de alarmes de cama, a conclusão foi de que a intervenção projetada para aumentar o uso de alarme de cama não teve efeito estatisticamente ou clinicamente significativo em eventos relacionados à queda. Acreditamos então que a não relevância estatística na melhora poderá estar associada à fadiga de alarmes (SHORR, et.al 2012).

De acordo com um artigo publicado na *British Journal of Anaesthesia* (BJA) no ano de 2006, acerca de comportamento humano e suas implicações com os alarmes, os equipamentos utilizados podem variar para cada paciente e cada procedimento e, portanto, as exigências colocadas em usuários de alarme são consideravelmente maiores. O embasamento

psicológico corrobora alegando que a nossa capacidade de memorizar e diferenciar sons é inquestionável, porém em ambientes clínicos e críticos essa capacidade poderá ficar mais limitada devido aos inúmeros outros fatos que poderão ocupar boa parte do processo cognitivo. Ainda neste estudo os autores referenciam uma pesquisa realizada em um centro cirúrgico que demonstrou cerca de 50 alarmes que soaram na sala de cirurgia da unidade de cuidados intensivos de um hospital grande canadense, menos da metade poderia ser reconhecido pelo pessoal clínico, mesmo quando se trabalha nessa mesma área diariamente. Os alarmes foram reconhecidos corretamente em 39 % do tempo por enfermeiros e 40 % do tempo por anestesistas e técnicos da sala de operação. Esse estudo também demonstrou que a urgência acústico dos alarmes nem sempre foi ligada à urgência clínica da situação que está sendo sinalizada. Assim, se a pessoa não reconhecer a função do alarme eles não poderiam usar pistas do alarme para tentar diminuir a função que ele pode estar sinalizando. Esse estudo enfatiza o potencial de falsos alarmes gerados pelo poder cognitivo, quando o profissional recorre ao alarme e esse não possui relevância significadamente clínica, sendo necessário a viabilização e alarmes inteligentes, apoiados por um sistema de tomada de decisão (EDWORTH, 2013).

Uma recente norma regulamentada nos Estados Unidos, Japão e União Europeia (IEC 6060128-2013) defende a atribuição de alarmes específicos para determinadas funções fisiológicas, como foi originalmente defendida há 20 anos atrás. A característica mais importante dos padrões é que eles possam padronizar sons particulares para determinadas funções fisiológicas, o que deve garantir o número de alarmes mais contidos, em vez de variar entre diferentes fabricantes. Além disso, as normas podem garantir indiretamente que os alarmes são similares em ambientes uma vez que um profissional de saúde tinha aprendido o significado dos alarmes não haveria necessidade de reaprender sons diferentes, dependendo da introdução de novos equipamentos ou a mudança para um novo ambiente clínico (JCI, 2013).

A psicologia cognitiva nos diz que quanto mais as dimensões disponíveis para nós na discriminação entre os estímulos, mais capazes seremos de diferenciar entre eles, um dos fatores chave para a nossa capacidade de discriminar entre alarmes desse tipo é o seu ritmo. Sons que são diferentes de outras maneiras, mas compartilham o mesmo ritmo são facilmente confundidas (EDWORTHY, 2013)

Um artigo de publicação digital no *American Nurse* em Setembro de 2013 enfatiza que estudos demonstram que é complexo para uma pessoa aprender mais do que seis diferentes sons de alarme e ainda não temos estudos conclusivos para identificar qual alarme

sonoro melhor capta a atenção de um cuidador. Ainda assim, o número e variedade de alarmes continuam a se expandir (TROSSMAN, 2013).

Em um artigo publicado pelo American Journal Of Critical Care (AJCC) em 2008 foi realizado uma pesquisa nacional sobre alarmes clínicos, por meio do sistema on line unidos em uma força tarefa de 16 membros, incluindo enfermeiras, médicos e engenheiros, realizado pela American College of Clinical Engineering (ACCE) e Healthcare Technology Foundation (HTF) os profissionais eram questionados pelas razões as quais os profissionais de saúde não respondiam aos alarmes clínicos. Os autores enfatizaram eles devem discernir se esses sons ou alarme visuais associados são clinicamente importantes o suficiente para necessitar de intervenção. Alguns alarmes podem indicar uma mudança na condição de um paciente (verdadeiro positivo); podem também ser considerados clinicamente não importantes (falso-positivos) e outros ainda podem refletir parâmetros de monitorização mal definidas. A finalidade do alarme está relacionada com: “comunicar informação que requer uma resposta de sensibilização” (KORNIEWICZ; CLARK; DAVID, 2008).

Nesse estudo foi disponibilizado (online) um questionário avaliando o perfil sociodemográfico, o tipo de concordância, uma lista que exibia questões que eles poderiam considerar mais ou menos eficazes relacionados à gestão dos alarmes e por último um espaço para observações no intuito de descrever comentários para melhorar o reconhecimento da resposta de alarmes clínicos. Analisando os resultados, os autores constataram que embora boa parte dos profissionais concordem fortemente com a necessidade de priorizar e diferenciar os alarmes sonoros, eles mostraram-se frustrados ao atender um alarme e esse ser identificado como falso positivo, alegando que a interrupção ao cuidado e assistência ao paciente é influenciada pelos falsos alarmes.

Os alarmes também podem contribuir para a dessensibilização dos enfermeiros para os dispositivos, de modo que os alarmes para eventos "reais" são menos propensos a chamar a atenção. Esse problema é particularmente preocupante para os alarmes de baixa prioridade (por exemplo, alarmes para derivações eletrocardiográficas ou alarmes para o sensor de oximetria de pulso solto), que normalmente têm menos tons de captura de ouvido audíveis do que os alarmes de maior prioridade parecem ter. Profissionais de saúde podem não notar e, portanto, não responderem a esses alarmes, que inclusive podem desativar o acompanhamento em particular, evitando assim a detecção de condições críticas em pacientes.

Além disso, tomar ações inapropriadas para obter alívio de alarmes falsos frequentes, tais como a redução do volume de alarme, estendendo os limites de alarme para fora do lado de um intervalo de segurança, ou desativar alarmes completamente, podem comprometer de

forma significativa os esforços para garantir a segurança do paciente. Ativar limites de proteção e individualmente geridos pode ser uma sugestão para minimização do problema.

Como os dispositivos se tornam mais sofisticados, a complexidade também aumentou. Os profissionais de saúde de uma unidade de terapia intensiva recebem como atribuição a gestão de vários dispositivos de cabeceira, e cada dispositivo tem no mínimo 01 alarme. Muitas vezes, os enfermeiros são responsáveis por definir alarmes adequadamente e responder a cada alarme imediatamente para cada dispositivo e para cada paciente e ainda gerenciar todas as outras tarefas não relacionadas com alarmes. Os hospitais precisam ter um sistema de formação adequada de todos os profissionais no que diz respeito ao atendimento e gestão dos alarmes. A complexidade do gerenciamento de alarmes clínicos explica porque, apesar da abundância de alarmes de dispositivos, eventos adversos relacionados com o alarme ainda ocorrem com frequência preocupante (KORNIEWICZ; CLARK; DAVID, 2008).

Ainda nesta pesquisa evidenciou-se que muitos profissionais de saúde visualizam os alarmes como um item em uma longa lista de tarefas a serem gerenciados e não como uma ferramenta que permita melhorar a capacidade do profissional para ficar informado sobre as condições de seus pacientes, há necessidade de treinamento adicional. Os autores alegam que alguns pontos precisam ser considerados como: 1) Os alarmes de sua unidade são suficientemente audíveis para alertar sua equipe de profissionais? 2) O quantitativo de profissionais é suficiente para gerir um número grande de alarmes ? 3) Os dispositivos foram configurados para minimizar os falsos alarmes? 4) A equipe recebe adequado treinamento ? O artigo como contribuição e baseado nos estudos da pesquisa, recomendam ações que podem minimizar o problema e reduzir riscos: rondas diárias para monitorar a segurança dos alarmes clínicos, uma lista de verificação para fornecer informações sobre os alarmes clínicos, documentados por mapeamento do sistema de computação concluída no início e no final de cada turno, formação em serviço para uso de equipamentos e treinamento no seu uso, discussão mensal de eventos adversos associados a alarmes clínicos, implementação de revisão anual dos dados associados com incômodo versus alarmes clínico, e um plano de educação de todo o sistema associado com o uso adequado de alarmes clínicos que garantam a competência e conhecimento sobre as respostas adequadas por parte de todos os cuidados de saúde.

De acordo com os autores a “combinação de tecnologia e de ajustes do processo de enfermagem devem ser implementadas a fim de enfrentar eficazmente esse problema”.

Um artigo publicado em um editorial *Nephrology Nursing Journal* em 2013, aborda a fadiga de alarmes como um problema crescente (ULRICH, 2013). Em uma revisão dos

eventos sentinela relacionado aos alarmes encontrou os principais fatores que contribuíram: Os sinais de alarme indevidamente desligados, ausência ou sistema de alarme inadequado, sinais de alarme não audíveis em todas as áreas, configurações de alarme impróprios, configurações de alarme não personalizado para o indivíduo paciente, formação de pessoal inadequado, a inadequação para apoiar ou responder a alarmes e as condições de alarme e as configurações não integrados com outros dispositivos médicos, efeitos e falhas de equipamento.

McKinney (2013) observa que os enfermeiros estão expostos a centenas de alarmes no curso de um dia de trabalho normal. Além disso, 85% a 99% dos alarmes em ambientes de cuidados críticos podem ser classificados como alarmes falsos que podem conter nenhum significado clínico para o paciente.

Evans, Shumate e Lovelace (2011) constataram que as causas de alarmes falsos são multifacetadas, incluindo falsos alarmes, alarmes técnicos e treinamento de pessoal insuficiente em sistemas de alarme. Configurações de alarme adequados foram encontradas para diminuir o número de alarmes no local onde os agentes estão expostos, o que tem um efeito positivo na redução da incidência de fadiga alarme. Individualizar limites de alarme de limites que são clinicamente apropriados para pacientes individuais podem diminuir a incidência de alarmes falsos, que é perturbador para os membros da equipe, e contribuir para a fadiga de alarme (CVACH, 2012; EVANS, *et al*, 2011).

Um relatório disparado pela *Joint Commission* em 2013 tem o objetivo de fornecer subsídios e referências para o emprego de novas exigências relacionadas à gestão de alarme.

O relatório faz parte de uma das metas nacionais de segurança do paciente, como o cumprimento das exigências relacionadas à gestão de alarmes, sendo necessário criar estratégias descritas nesse relatório em duas fases distintas. A primeira fase inclui aumentar a consciência dos riscos potenciais associados aos alarmes e a segunda fase inclui recursos para minimizar os riscos relacionados aos alarmes.

Esse relatório aborda alarmes clínicos que podem comprometer a segurança do paciente se não for adequadamente gerenciado. A meta direciona que a partir de 01 de Julho de 2014 os líderes deverão estabelecer segurança dos sistemas de alarme como uma prioridade dos hospitais.

O relatório enfatiza que durante o ano de 2014, os gestores deverão identificar os sinais de alarmes mais relevantes para criar estratégias de gestão. Essa identificação inclui analisar os alarmes que apresentam riscos para os pacientes, os alarmes que não são atendidos ou soa indevidamente. O relatório ainda, estabelece que a partir de Janeiro de 2016

sejam gerados estratégias de gestão para tratar no mínimo situações de: configurações apropriadas para sinais de alarme, avaliação de quando os alarmes podem ser desativados, quando os parâmetros podem ser alternados, quem na organização tem autoridade para definir os alarmes, quem na organização tem autoridade para desativar os alarmes, e por fim o que é preciso para educar os profissionais relacionados ao bom funcionamento dos sistemas de alarmes. Consequentemente em 2014 a Joint Commission direciona para identificação dos problemas relacionados aos alarmes, para que em 2016, no mínimo, sejam implementadas estratégias para minimizar os problemas encontrados (THE JOINT COMMISSION, 2013)

Para CVACH (2012), os alarmes dos sistemas de monitorização são extremamente sensíveis e pouco provável que perca um verdadeiro evento, no entanto isso resulta em muitos falsos positivos. A autora reforça que os enfermeiros precisam conhecer como parametrizar os alarmes, mas principalmente conhecer como fazer isso. Maria Cvach é enfermeira gerente do hospital jonh Hoppinks em Baltimore, EUA, além de pesquisadora da fadiga de alarmes desde 2006. Em 2012, a pesquisadora ao realizar um diagnóstico em uma de suas unidades de terapia intensiva na qual por dia, identificou 771 alarmes apenas de leito/cama, contribuindo para dessensibilização da equipe, conseguiu provar que nem todos os alarmes precisariam estar ligados, embora entenda que a equipe acionou pensando estar oferecendo maior segurança para os pacientes.

A pesquisadora reforça que primeiramente a união dos esforços é fundamental para realização do diagnóstico do perfil de alarmes na sua unidade, destaca ainda como os alarmes estão parametrizados, quando soam e principalmente por que soam, a fim de obter dados de relevância clínica. Em seu estudo ela demonstra que muitos dos alarmes que soaram foram analisados em comparação a sua linha de base e constatou que em sua maioria não apresentavam relevância clínica. Os esforços da pesquisadora bem como a equipe de engenharia clínica estavam em torno de: eliminar o maior número de alarme falso negativo e minimizar a cacofonia advinda de ventiladores, bombas infusoras, monitores multiparamétricos e outros dispositivos que contribuem para que uma unidade de paciente crítico destinado a tratamento não contribua para aumentar os riscos dos pacientes nela internados.

Algumas instituições de saúde preocupadas com as questões relacionadas a alarmes já iniciaram as estratégias e com resultados satisfatórios. Dartmouth Hitchcock Medical Center, em Lebanon- (EUA), empreendeu uma iniciativa de melhoria dos alarmes em uma unidade de Pós-Operatório de Ortopedia. Tal conduta, conseguiu reduzir o número médio de alarmes por paciente por dia para apenas quatro. William Beaumont Hospital, em Detroit, MI - (EUA)

reduziu o seu tempo médio de resposta de alarme de monitorização de 9,5 minutos para 39 segundos com a implementação de um novo sistema de comunicação. O gerenciamento dos alarmes defendidos pelas unidades que já iniciaram suas estratégias na minimização da fadiga de alarmes defendem a idéia que “menos é mais” (AMMI, 2011).

Um dos primeiros relatórios da JCI relacionado à segurança do paciente no que tange ao alarme aconteceu em 2003 e 2004, direcionando apenas a eficácia dos alarmes clínicos, em 2005 observou-se a necessidade de dar real atenção a problemática trazida por alarmes clínicos. Por anos seguintes o problema continua como a ordem do dia, subsidiado pelo ECRI, como alarmes clínicos no topo da lista de produtos tecnológicos mais perigosos, além do número trazido pela imprensa sobre mortes atribuídas à fadiga de alarmes. Em muitas unidades, o número de alarmes por doentes pode ultrapassar centenas.

Preocupados com a problemática dos alarmes de cuidados intensivos, o PPGENF-Mestrado em enfermagem da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro-Brasil, inicia a partir do ano de 2010, a nível de mestrado acadêmico, sob a coordenação de professores/orientadores do núcleo de pesquisa e experimentação em enfermagem fundamental, ligado ao Departamento de Enfermagem Fundamental, da referida universidade, pesquisas relacionadas à fadiga de alarmes. Ainda no mesmo ano de 2010, após a publicação de um editorial, na Revista Enfermagem Brasil, assinado pelo professor Roberto Carlos Lyra da Silva, os profissionais de saúde, na cidade do Rio de Janeiro e no Brasil, ouvem falar pela primeira vez, em periódicos científicos nacionais sobre o fenômeno fadiga de alarmes. Diante da necessidade de buscar conhecimentos que permitissem os profissionais de saúde desvelar e intuir sobre o fenômeno em suas unidades hospitalares, algumas dissertações de mestrado foram desenvolvidas e concluídas com artigos foram publicados em periódicos científicos, a respeito da cerca da fadiga de alarmes. De 2010 a 2013 foram produzidas 03 dissertações de mestrado, 04 artigos de revisão e 01 artigo publicado em 2014 na Revista Brasileira de Terapia intensiva (RBTI).

O estudo, de 2007 no Brasil, avaliava a conduta de enfermagem diante do acionamento dos alarmes ventilatórios, um estudo do tipo observacional com análise a 120 horas de observação direta evidenciou que os alarmes deflagrados com maior frequência nos cuidados: aspiração de vias aéreas (46,6%), mudança de decúbito (22,2%) e banho no leito (17,7%), observou-se 45 condutas relacionadas aos alarmes, prevalecendo: desarmar (44,4%), ignorar (22,2%) e aspirar TOT/TQT (11,1%), o estudo concluiu que a ocorrência dos alarmes foi considerada esperada durante a realização dos cuidados em 77,7% dos casos. As condutas prevalentes predominaram diante do alarme de pressão alta (34,4%) disparado pelo

ventilador. Em 66,4% dos casos as condutas não foram consideradas seguras para o paciente (NEPOMUCENO, 2007).

Percebe-se que o desarmar e o ignorar estão em maior percentual no estudo acima, demonstrando talvez a não relevância do alarme para equipe de saúde, enfatizando a preocupação com o uso adequado desse sistema de vigilância.

Utilizando os periódicos da CAPES como fonte de pesquisa, com o descritor: alarmes na terapia intensiva, encontro 09 artigos, 03 artigos escritos no Brasil, porém nenhum relacionado à temática desta dissertação.

O número de artigos que avaliam o ruído na terapia intensiva e o estresse ao profissional de saúde ainda é maior que o estudo do alarme na terapia intensiva no que diz respeito à análise do tempo resposta do profissional de saúde a esse dispositivo.

Com objetivo de esclarecer o desenvolvimento de pesquisas. a seguir destacamos as dissertações de mestrado do grupo:

Quadro 1 – Descrição do tema, ano, tipo de publicação, objetivos e resultados

Tema	Ano	Tipo de Publicação	Objetivo	Resultados
Tempo estímulo-resposta aos alarmes de oxímetros de pulso em unidade de terapia intensiva neonatal: implicações para a segurança do paciente.	2012	Dissertação	Medir o intervalo de tempo entre o estímulo e a resposta dos profissionais de saúde aos alarmes de oxímetro de pulso em UTIN.	Foram observados 219 alarmes, sendo 81% de baixa relevância, considerado falso alarme e restante dos alarmes foram negligenciados considerados como alarmes fatigados.
Tempo estímulo-resposta na predisposição à fadiga de alarmes de ventiladores mecânicos: implicações para a segurança do paciente.	2013	Dissertação de Mestrado	Medir o tempo estímulo-resposta dos profissionais aos alarmes dos ventiladores mecânicos em UTI Adulto.	Em 64 horas de observação não houve registro da fadiga de alarmes aos ventiladores mecânicos e sim aos equipamentos de Pressão Arterial, Oximetria e ECG.
Fatores determinantes do Tempo Estímulo Resposta da equipe da enfermagem aos alarmes dos	2013	Dissertação de mestrado	Medir tempo estímulo resposta da equipe de enfermagem aos alarmes dos monitores multiparamétricos	Mais de 60% dos alarmes excedeu o tempo-resposta de 10 minutos, considerados como alarmes fatigados.

monitores multiparamétricos			em UTI adulto	
Fadiga de Alarmes: Revisão Integrativa	2013	Artigo de Revisão	Realizar um levantamento de publicações a cerca da fadiga de alarmes	Amostra final constituída de 8 artigos de 2010 a 2011, sendo apenas uma publicação de artigo de pesquisa, as demais são revisões ou relatos de experiência.
Tempo estímulo-resposta da equipe de saúde aos alarmes de monitorização: Implicações para segurança do paciente grave	2014	Artigo Original	Definir as características e mensurar o tempo estímulo-resposta da equipe de saúde aos alarmes de monitorização na terapia intensiva	Mais de 60% dos alarmes disparados no acompanhamento de 88 pacientes em 49 horas serviço diurno e 39 horas no serviço noturno, excederam o tempo estímulo-resposta de 10 minutos

Fonte: FRANCO, 2014

A seguir, estão destacadas os principais achados em cada um dos estudos acima citados.

Na dissertação que descreve como cenário uma unidade de Terapia Intensiva Neonatal mostrando o perfil dos alarmes dessa unidade, autor destaca o oxímetro de pulso com 219 alarmes, 156 foram de Baixa Relevância Clínica, considerados alarmes falsos, 63 foram negligenciados, considerados alarmes fatigados. Ainda destacam que o fenômeno fadiga de alarmes acometeu o cenário do estudo, apresentando alto índice de falsos alarmes e alarmes fatigados. Os trabalhadores não possuem percepção desse fato e demonstraram que não estão familiarizados com os altos e constantes ruídos (MONTEIRO, 2012).

Entende-se que a programação adequada dos alarmes às necessidades dos pacientes precisa ser incorporada na rotina de enfermagem, pois dela também depende a segurança do paciente. Alarmes não ajustados podem tendenciar para um falso alarme, comprometendo um fator clinicamente relevante a ser atendido, especialmente em uma unidade de terapia intensiva neonatal por se tratar de extremo de idade com gravidade.

Outra dissertação realizada em 2013 diz respeito ao tempo estímulo-resposta dos profissionais ao atendimento dos alarmes dos ventiladores, bem como implicações para segurança do paciente. Trata-se de uma pesquisa descritiva, observacional com abordagem quanti-qualitativa, tipo estudo de caso com amostragem por conveniência. Nesse estudo o

autor encontrou um tempo de resposta ao alarme do ventilador mecânico de no máximo 108 segundos e mínimo de 53 segundos para resposta do alarme durante 64 horas de observação. No que diz respeito ao ventilador mecânico o autor não encontrou o fenômeno fadiga de alarme presente, porém destaca o fenômeno encontrado nos equipamentos eletromédicos de saturação, pressão arterial e ECG. Muito embora seu objeto estivesse voltado para ventilador mecânico, ao traçar o perfil dos alarmes da unidade o autor depara-se com a fadiga em outros equipamentos de segurança. Relata ainda que muitos desses alarmes foram falsos, faltando apenas configuração por parte da equipe nos monitores ventilatórios. Demonstra-se a necessidade de um ajuste de alarmes como uma sugestão para minimização de agravos relacionados à fadiga de alarmes (SANTOS, 2013).

O mau uso do alarme pode causar a fadiga de alarme, não sendo, entretanto o alarme o causador direto de um evento adverso em se tratando de alteração de dados fisiológicos do paciente, mas a fadiga de alarmes pode fazer com que o profissional deixe de intervir em uma alteração clínica, advinda do paciente, podendo ter como consequência até mesmo a morte (CVACH, 2012).

Na última dissertação, a autora encontra mais de 60% dos alarmes excedendo o tempo-estímulo com a resposta de 10 minutos em monitores multiparamétricos, considerados como alarmes fatigados, sem resposta, além da identificação de alarmes desabilitados e com baixo volume. O tempo resposta teve uma mediana de 04:54 minutos. Foi apontado que fatores que dificultam a resposta a esses alarmes: recursos humanos insuficientes, sobrecarga de trabalho, falsos alarmes, a interferência ou defeito dos cabos e equipamentos, alarmes não programados, não configurados, com baixo volume ou desligados (BRIDI, 2013).

No Brasil, entretanto não foram encontrados estudos de intervenção já publicados. Encontramos artigos de revisão com identificação do fenômeno, o que pode ser considerado positivo, uma vez que o estudo da fadiga de alarmes ainda é incipiente no país. Esse fato demonstra a oportunidade de ampliar os estudos na temática, principalmente no que diz respeito ao estudo do fenômeno fadiga de alarmes dentro das unidades de terapia intensiva no Brasil e estratégias para minimizar os possíveis riscos do não atendimento aos alarmes que poderão causar ao paciente.

Por meio das publicações internacionais e nacionais, percebe-se que muitas áreas de atendimento ao paciente têm numerosos sinais de alarme resultante do ruído, onde as informações apresentadas demonstram a dessensibilização da equipe que acarreta em perder ou ignorar os sinais de alarme ou mesmo desativá-los.

Outras questões relacionadas com a gestão do sistema de alarme clínico eficaz incluem muitos dispositivos com alarmes, configurações padrão que não estão em um nível acionável e limites de alarme que são muito estreitas. Essas questões variam muito entre os hospitais e mesmo dentro de unidades diferentes em um único hospital. Existe um consenso geral de que essa é uma importante questão de segurança. Soluções universais ainda não foram identificadas, mas é importante para uma instituição de saúde compreender a sua própria situação e desenvolver uma abordagem sistemática e coordenada para gestão do sistema de alarme clínica.

Os estudos citados relacionados aos alarmes, demonstram que eles funcionam com o objetivo de alertar aos cuidadores sobre potenciais problemas do paciente, que, se não forem adequadamente gerenciados podem comprometer a segurança do paciente. Percebe-se que há um consenso geral da importância do tema e sua relação com a segurança do paciente, e principalmente a busca por estratégias que minimizem a questão da problemática relacionada a fadiga de alarmes, nacional e internacionalmente.

2.2 A MONITORIZAÇÃO E OS ALARMES NA TERAPIA INTENSIVA

De acordo com Silva (2014), cada vez mais os usuários de equipamentos médico-assistencial (EMA) estão se deparando com equipamentos com interfaces computacionais dotados de sistemas de alarmes para diferentes variáveis monitoradas. As unidades de terapia intensiva constituem o ambiente de maior tecnologia dentro de um ambiente hospitalar, e os usuários de equipamentos eletromédicos diretamente são os profissionais de saúde, em maior tempo, a enfermagem.

De acordo com a resolução do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN 1996), conceitua unidade de terapia intensiva como aquela que recebe clientes graves e recuperáveis, com risco inerente de vida, sujeitos à instabilidade de funções vitais, requerendo assistência de enfermagem e médica permanente e especializada. A crescente incorporação de novas tecnologias na terapia intensiva desperta na equipe uma nova forma de oferecer a assistência de enfermagem além de contribuir para monitorização do paciente gravemente enfermo.

A monitorização presente em boa parte da terapia intensiva está caracterizada por oferecer multiparâmetros de avaliação fisiológica e vitais utilizadas em sua maioria para direcionamento terapêutico e clínico. Essa monitorização poderá envolver um número de alarmes consideráveis e em sua maioria não valorizados, utilizados de forma inadequada, ou

ainda expostos incoerentemente para utilização. Muito embora os profissionais nas unidades de terapia intensiva valorizem a tecnologia, percebe-se que os alarmes não fazem parte do incremento ou aparato tecnológico na busca de minimizar os riscos à gravidade.

O movimento de minimizar os riscos dos pacientes gravemente enfermos tem permeado os ambientes de estudo, congressos e unidades hospitalares, mas pouco se fala sobre as implicações do alarme como um dos fatores de falta de segurança dentro da unidade de terapia intensiva.

De acordo com Nishide e cols, (2000) monitorar envolve uma série de ações como prevenir, avisar, avaliar e agir. Se pensarmos na sequência dessas ações, poderemos concluir que na presença de uma notificação advinda de um soar de alarmes é de extrema importância que ocorra pela equipe de profissionais, especialmente a enfermagem que assiste o paciente 24 horas na beira do leito, a realização de uma avaliação prévia e uma rápida ação. O não atendimento ou o atendimento moroso a essa notificação poderá, corroborar para uma consequência de gravidade cada vez maior relacionado ao tempo desse atendimento.

Em alguns casos a tecnologia contribui para direcionamento terapêutico, em outros a tecnologia é a própria terapêutica, como por exemplo, o balão intraórtico.

Os pacientes que fazem uso da terapia de contrapulsção aórtica através do BIA são pacientes que na sua maioria utilizam de drogas vasoativas, acompanhadas no suporte mecânico e com estado hemodinâmico muitas vezes, descompensado, compensado ou em compensação hemodinâmica, com riscos constantes. Monitorar esses doentes vai muito além de prevenir hipóxia e disfunção orgânica, significa monitorar indiretamente a bomba propulsora cardíaca, responsável pelo adequado funcionamento do organismo.

Percebemos a importância da monitorização nos pacientes graves, contudo o quantitativo de pessoal, bem como a qualificação, sofre grande influência na possibilidade de monitorar de forma adequada ou não o paciente. Se considerarmos uma unidade de pacientes graves, com um quantitativo de pessoal inadequado, não haverá recurso humano suficiente para exercer a vigilância ao paciente.

Para garantir a qualidade do cuidado de enfermagem em UTI, é necessário analisar não somente a qualificação dos trabalhadores, mas também a quantificação desses para o desenvolvimento das atividades. Nesse sentido, o número adequado de profissionais é premissa indispensável para o cuidado de qualidade e faz parte da estrutura do serviço que contribui para a obtenção ou manutenção de condições favoráveis no ambiente de trabalho. Afinal, a adequação quantitativa de profissionais, segundo as necessidades dos pacientes, pode possibilitar menor incidência de agravos à saúde dos trabalhadores devido à redução da

sobrecarga de trabalho e, conseqüentemente, menores riscos à saúde da clientela (INOUE KC, MATSUDA LM, 2010).

Os alarmes dentro de uma unidade de terapia intensiva estão além de um dispositivo de monitorização em estado de alerta, mas principalmente um apoio aos profissionais de saúde que em nossa realidade brasileira, em especial no Estado do Rio de Janeiro, sofrem com o número reduzido de profissionais, falta de estrutura, unidades de terapia intensiva cada vez maiores em suas dimensões, assim como falta de qualificação profissional ao cuidado do paciente gravemente enfermo. O alarme seria um coadjuvante no apoio a vigilância do paciente gravemente enfermo.

De acordo com a *Association for the Advancement of Medical Instrumentation* (AAMI) em 2011, quando os alarmes funcionam bem, a cobertura de atendimento é maior, quando os alarmes não funcionam corretamente, podem recrutar um profissional que está em serviço a um outro paciente e desnecessariamente desviar sua atenção, ou ainda uma situação mais agravante, o profissional não atender o alarme disparado erroneamente.

Percebemos com o avanço da tecnologia, pacientes cada vez mais complexos, utilizando cada vez mais extensões do corpo humano, (hemodiálise, ventilação mecânica, balão intraórtico, ventrículo artificial, membrana de circulação extra corpórea, entre outros.) podem gerar ainda mais ruídos sonoros advindos dos alarmes dessas extensões. Recentemente, em um Congresso de Cardiologia Brasileiro, palestrantes utilizaram a terminologia como a ultra complexidade. A ultra complexidade parece trazer ainda mais necessidade de vigilância especificamente por tratar-se em sua maioria de aparatos de substituição fisiológica (informação verbal)¹.

Especialistas insistem que a maioria dos alarmes (85 a 95%) de equipamentos eletromédicos gerados não exigem qualquer ação no leito e que esses alarmes apenas competem com um estresse já característico de uma unidade de terapia intensiva (AAMI, 2011). Altas taxas de falsos alarmes entrelaçam com outros problemas: Alarmes não parametrizados, ou seja não são adequados para cada indivíduo, dentro de sua especificidade, gravidade ou não; alarmes de dispositivos individuais não são integrados com outros alarmes dentro de uma mesma área física, falha intermitentes de cabos, sensores e fios; Alarmes com falso positivo.

2.3 UNIDADE DE TERAPIA CARDIO INTENSIVA E A SEGURANÇA DO PACIENTE

¹ Informação multiplicada na palestra ministrada pelo Dr. Alexandre Siciliano Colafranceschi no 68º Congresso Nacional de Cardiologia, Rio de Janeiro, 2013.

Acreditamos ser necessário abordar a segurança do paciente como parte do entendimento do estudo, uma vez que estamos na busca de estratégias para minimizar riscos relacionados aos alarmes, especialmente nas unidades de terapia cardio intensiva cirúrgica, cenário deste estudo. Contudo é necessário lembrarmos historicamente a criação das unidades de terapia intensiva e as especialidades, sem julgamento do ideal, mas como fundamentação para reflexão da assistência intensiva em uma unidade cardio intensiva cirúrgica.

Oferecer uma qualidade de assistência associada à segurança do paciente dentro de uma unidade de terapia intensiva, especificamente em uma Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica, onde é crescente o número de pacientes com morbidades contribuindo para um pós-operatório de cirurgia cardíaca. Por exemplo cada vez mais complexo, é um dos grandes desafios das equipes de saúde de atendimento direto a essa clientela, portanto pensar que esses pacientes requerem uma série de cuidados associados à tecnologia, que demandam muitos dispositivos de alerta, torna-se oportuno discutir os desafios da segurança do paciente em uma unidade muito específica.

Organizamos, portanto, a contextualização do surgimento das Unidades Cardio Intensiva cirúrgica e posteriormente a segurança do paciente.

As doenças cardiovasculares são as principais causas de morte no Brasil. Apresentam-se como fator adicional à elevada representatividade epidemiológica nos índices de morbidade e mortalidade o aumento da esperança de vida ao nascer no país e as mudanças nos hábitos de vida das pessoas, decorrentes, principalmente, dos processos de industrialização e urbanização, que aumentaram a sua exposição aos fatores de risco para o seu desenvolvimento (ROGER VL; COLS, 2011).

As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morte em mulheres e homens no Brasil. São responsáveis por cerca de 20% de todas as mortes em indivíduos acima de 30 anos.

Segundo o Ministério da Saúde, ocorreram 962.931 mortes em indivíduos com mais de 30 anos no ano 2009. As doenças isquêmicas do coração (DIC) foram responsáveis por 95.449 mortes e as doenças cerebrovasculares (DCbV) por 97.860 mortes. As causas cardiovasculares atribuíveis à aterosclerose foram responsáveis por 193.309 mortes, às neoplasias por 166.036 mortes, as causas respiratórias responderam por 106.927 mortes, as causas externas por 77.503, as doenças do (BRASIL, 2009).

As intervenções cirúrgicas continuam sendo o sustentáculo para doenças cardíacas, embora as técnicas intervencionistas em cardiologia minimamente invasivas e com uso de cateteres continua a expandir e melhoram a qualidade do prognóstico dos pacientes. Percebe-se ainda que o diagnóstico de cardiopatias tornou-se mais preciso e as alterações hemodinâmicas melhor compreendidas, permitindo um melhor conhecimento do paciente portador da cardiopatia, bem como o melhor manejo e possíveis complicações pós-operatórias (WOODS,2005).

Os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca passam por uma série de exames e testes pré-operatórios, para que não ocorram surpresas e complicações. O procedimento apresenta grande morbidade e tem suas complicações relacionadas à situação pré-operatória e à circulação extracorpórea (CEC) utilizada durante a operação, sendo necessário que os pacientes submetidos a esses procedimentos estejam bem preparados hemodinâmica e psicologicamente para o pós-operatório .

A gravidade dos pacientes além de estar relacionada com um dos maiores eventos desencadeadores de complicações, esse paciente apresenta uma série de limitações e dispositivos tecnológicos que contribuem para essa gravidade, como: restrições de posicionamento devido a toracotomia em boa parte das cirurgias cardíacas de grande porte, a ventilação mecânica no pós-operatório imediato, uso de drogas vasoativas, dispositivos invasivos de monitorização hemodinâmica, além de outros fatores que podem ainda aumentar a gravidade em conjunto com tempo de internação que estão associadas à afecções sistêmicas como diabetes, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, hipertensão arterial, dislipidemias, entre outras (LAIZO, 2010).

De acordo com a portaria 1169 de 15 de junho de 2004 que determinam as Unidades de Assistência em Alta Complexidade Cardiovascular e os Centros de Referência em Alta Complexidade Cardiovascular devem oferecer condições técnicas, instalações físicas, equipamentos e recursos humanos adequados à prestação de assistência especializada a portadores de patologias cardiovasculares e desenvolver forte articulação e integração com o sistema local e regional de atenção à saúde, incluindo, na sua solicitação de credenciamento, os critérios da Política Nacional de Humanização (BRASIL, 2004).

A história da Cardiologia inicia-se com o interesse em aprofundar os conhecimentos sobre a circulação sanguínea. No Egito Antigo, temos uma breve descrição no papiro de Smith (3.000 a.C), atribuído a Imhotep, médico elevado à categoria de deus, além de outros de valor secundário. Eles atestavam a existência do coração, que estaria ligado a 22 canais (vasos) distribuídos pelo corpo, e que assinalavam a existência do pulso. Na China (1.200

a.C), observamos descrições semelhantes, porém com informações sobre o movimento do sangue nos vasos. Na Grécia, Platão ensina que o coração é um órgão central e que o sangue está em constante movimento, circulando e assegurando calor para todo o corpo. Hipócrates ensina que o coração tem cavidades, umas com sangue escuro e outras vermelho, e que entre elas existem válvulas, as atrioventriculares. Segundo ele, as veias estão cheias de sangue enquanto que as artérias só contêm ar sendo o coração é um órgão essencial, que não pode adoecer. Aristóteles, no século IV a.C, fala sobre a aorta e afirma que o coração é o último órgão a morrer, quando cessam suas batidas. Todos conhecem o pulso e o relaciona a contração cardíaca (MURAD NETTO, 1974)..

No início do século XX, Willem Einthoven introduziu o eletrocardiograma, método propedêutico que revolucionou o exame do coração. Nesse século, fizeram-se muitos progressos na área, tais como a realização da primeira cirurgia cardíaca pelo americano Robert E. Gross e a criação de próteses sintéticas para a substituição da válvula aórtica por Charles Hufnagel. As cirurgias cardíacas começaram com o coração fechado, sendo chamadas de “operações cardíacas a céu fechado”. Só anos mais tarde, com o desenvolvimento das “Bombas de Circulação Extracorpórea” e dos "Oxigenadores”, que os cirurgiões puderam abrir o coração, iniciando o que se chamou de “operações cardíacas a céu aberto”.

A primeira cirurgia cardíaca a céu aberto foi feita por F. John Lewis que, em 1953, realizou o fechamento de uma comunicação interatrial. O desenvolvimento da máquina coração-pulmão, por John H. Gibbon, permitiu que fosse realizada, mais uma vez, o fechamento de uma comunicação interatrial (MURAD NETTO, 1974).

Em 1090, Carlos Chagas e seus colaboradores diagnosticaram a cardiopatia chagásica, primeiro grande estudo científico de uma doença chagásica no Brasil. Em 1942, Dante Pazzanese organizou o primeiro serviço especificamente voltado para diagnóstico e tratamento das doenças do coração e ao mesmo tempo passou a ministrar cursos de formação para profissionais (BENCHIMOL, 1978).

Com o avanço do procedimento cirúrgico, a necessidade de prestar maiores cuidados durante o período de pós-operatório imediato levou ao desenvolvimento das unidades especiais de terapia intensiva (NISHIDE,et.al, 2000).

A enfermagem profissional teve início na Inglaterra, no século XIX, com o trabalho de Florence Nightingale, recrutando e treinando um grupo de mulheres para o apoio nos cuidados e higiene dos soldados feridos durante a guerra da Criméia (1854-1856). Nessa época, também com Florence Nightingale surge a idéia de classificar os doentes de acordo

com grau de dependência, distribuindo os mais graves mais próximos a área de trabalho da enfermagem para maior vigilância e melhor atendimento.

Inicialmente, o tratamento era realizado em salas especiais, adjacentes as de cirurgia, sendo acompanhado e conduzido pelo cirurgião e posteriormente pelo anestesista. Com o passar do tempo foi atribuída a enfermeiros a responsabilidade direta pela observação e tratamento clínico dos pacientes de risco (NISHIDE, et.al, 2000).

As unidades de terapia intensiva evoluíram com a criação das salas de recuperação, em meados de 1920, para assistência a pacientes de Neurocirurgia, no hospital John Hopkin e em meados de 1930 em *Tubingen*, na Alemanha, com a assistência pós-operatória Durante a epidemia de poliomielite nos anos 50, foi necessária a criação de postos centros de representação dentro das unidades hospitalares, criando um significativo impacto nas novas tecnologias, trazendo modernas técnicas de ventilação mecânica prolongada, evoluindo para fora das salas de cirurgia. No final da década de 50 em Los Angeles, foi desenvolvida a primeira unidade de choque, com a introdução da monitorização cardiovascular invasiva em pacientes gravemente enfermos (NISHIDE, 2000).

Em 1962, em Kansas, nos EUA, a primeira unidade de vigilância a pacientes vítimas de infarto agudo do miocárdio surge, sendo precursora das atuais Unidades Coronarianas. Aos poucos foram surgindo as unidades especiais tais como: cirúrgica, neurologia, trauma entre outras . As instituições que possuem unidades especializadas podem oferecer um cuidado específico, com a probabilidade maior de segurança.

O aumento da complexidade associada ao aumento das unidades de terapia intensiva, com passar dos anos, requereu do trabalho de enfermagem mais da execução de tarefa. As dificuldades de entendimento da complexidade dos pacientes e o avanço da tecnologia foram obstáculos para a equipe de enfermagem , assim como para a equipe de médicos, sendo necessário à equipe de enfermagem um conhecimento e autoridade, tradicionalmente direcionada à equipe médica. Anteriormente o conhecimento para o tratamento com esses tipos de pacientes estava na beira do leito, uma vez que a especialização não era oferecida nas graduações tradicionais. A assistência de enfermagem ao paciente gravemente enfermo exige expertise, consenso em boa parte dos autores a respeito de profissionais especialistas para unidades especialistas.

A despeito da situação sócio-econômica brasileira, as UTIs surgiram em nosso meio transpondo o modelo assistencial, processual e estrutural norte americano. A priorização da assistência especializada em níveis de atenção secundária e terciária sobrepondo-se a primária

, ainda hoje mostram-se pouco coerentes com o contexto brasileiro de políticas de saúde e trabalho da enfermagem (IDE CAC *apud* VIANA, 2011).

As intensas transformações socioeconômicas que a humanidade vivencia desde o final do século XIX, caracterizadas especialmente pela industrialização e pela urbanização das populações, continuam a agir como mola propulsora das modificações dos hábitos de alimentação, da redução do grau de atividade física e do aumento do estresse emocional. Essas mudanças ocorreram simultaneamente ao controle das doenças infecto-contagiosas e as doenças cardiovasculares passaram, portanto, a ser a principal causa de morte no mundo, especialmente no Ocidente.

Além disso, o grande progresso tecnológico em geral e da tecnologia de informação, especialmente nos últimos anos, beneficiaram grandemente a especialidade, que hoje se encontra mais preparada para enfrentar os desafios representados pela ampla prevalência dessas doenças. Por isso é natural que a especialidade, alcance tamanho destaque na saúde (WOODS, 2005).

A literatura pouco descreve quando se estabeleceu e como era realizada a assistência de enfermagem hospitalar a pacientes graves em nosso país. De acordo com Lino (2011), existem poucos achados entre os períodos das décadas de 20, 50 e 70, com um enorme hiato entre as décadas de 30 e 40.

A necessidade de congregar enfermeiras que mantinham em comum o interesse por essa “especialidade”, fez surgir a primeira associação de enfermeiras de UTI’s, a *American Association of Critical Care Nurses* (AACN) em 1969 nos EUA.

Uma Unidade Cardio Intensiva cirúrgica não difere de uma Unidade de Terapia intensiva no Brasil no que diz respeito às instalações, exceto pelo perfil dos pacientes e aumento das tecnologias de circulação corpórea, cada vez mais inseridas nesse ambiente. Assim como as unidades de terapia intensiva não especializadas, as Unidades Cardio intensiva cirúrgica, de acordo com COFEN 293(2004), uma unidade de tratamento de pacientes graves, apresentam pacientes recuperáveis porém com risco iminente de morte.

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a partir da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 7, de 24 de Fevereiro de 2010, Capítulo I, seção III, art.4º/ XXVI define Unidade de cuidados intensivos (UTI) como 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. No artigo 4º/ XXVII/ XXVIII da mesma resolução, encontramos também as definições de UTI Adulto, que são as unidades destinadas a pacientes com idade igual ou

superior a 18 anos, e de UTI Especializada, que são as unidades de cuidados intensivos, destinadas à assistência a pacientes selecionados por tipo de doença ou intervenção como cardiopatas, neurológicos, cirúrgicos, queimados entre outras (BRASIL, 2010; AMIB, 2010).

No Brasil, as cirurgias de grande porte demandam cuidados intensivos no pós-operatório e para tal, as unidades de terapia intensiva suprem essa necessidade, mas ainda não na mesma proporção à demanda de leitos (AMIB, 2010).

A cirurgia cardíaca é um procedimento invasivo de alto risco, que tem como alvo um órgão vital, o coração, dessa forma, os pacientes que se submetem a essa cirurgia necessitam de um cuidado maior por parte de toda a equipe multiprofissional durante o pós-operatório, pois a forma de abordagem é que irá contribuir para a obtenção de resultados satisfatórios ou não, resultando no aumento ou declínio da taxa de morbi-mortalidade. O Pós-operatório desses pacientes dependem de um excelente planejamento pré-operatório, de um transoperatório com mínimo de intervenções ou até mesmo o manejo da anestesia, cardioplegia, hipotermia, mas principalmente de uma equipe e tecnologia suficientes para restaurar os males causados pela circulação extra corpórea desses pacientes (CEC).

O pós-operatório de cirurgia cardíaca caracteriza-se por um período crítico e delicado, com a possibilidade de surgimento de complicações, das quais podemos citar as pulmonares, digestivas, neurológicas, renais, cardíacas e infecciosas.

Durante a admissão do pós-operatório de cirurgia cardíaca, a equipe de enfermagem precisa estar preparada para receber esse paciente, desde sua monitorização e instalação em prótese ventilatória, observação da pele, avaliação da quantidade e aspecto da drenagem cirúrgica dos drenos, manutenção dos fármacos em uso, coleta de gasometria arterial, e aos aspectos da incisão cirúrgica. A monitorização contínua desse paciente requer uma prevenção de hipóxia e possível disfunção orgânica. Um paciente de pós-operatório de cirurgia cardíaca apresenta uma série de vulnerabilidades orgânicas tanto do ponto de vista hemodinâmico ventilatório como metabólico, possuindo uma forte relação de dependência com equipamentos para suporte avançado de vida. A inserção de tecnologias diagnósticas ou de apoio, como cateter de *Swan Ganz* e a terapia com balão intraórtico (BIA), devem respectivamente fazer parte do material de suporte da unidade cardio intensiva cirúrgica, por exemplo. Portanto, gerir os alarmes advindo de uma série de tecnologias a beira leito de um paciente gravemente enfermo, poderá ser uma ferramenta importante no auxílio do aumento da vigília para essa clientela, cada vez mais crescente nas unidades de terapia intensiva.

Para Mehry, *apud* Silva (2006), as tecnologias podem ser classificadas em duras, leve-duras e leves. As “tecnologias duras” estão relacionadas com os equipamentos e as máquinas, que encerram trabalho morto, fruto de outros momentos de produção condensando em si saberes e fazeres bem estruturados, já materializados, acabados, prontos. São exemplos desse tipo de tecnologias, os equipamentos de monitorização e suporte avançado de vida: monitores cardíacos, ventiladores mecânicos, bombas infusoras.

As tecnologias “leve-duras” seriam os saberes agrupados que direcionam o trabalho, como as normas, os protocolos e o conhecimento produzido em áreas específicas do saber. Já as “tecnologias leves” são aquelas utilizadas nas relações humanas, como a de produção de vínculo, autonomização, acolhimento e gestão como uma forma de governar processos de trabalho. Neste estudo, nossa avaliação está sob uma dessas tecnologias: o balão intraórtico.

Desta forma, acredita-se que com o desenvolvimento de tecnologias de monitorização e ainda as de suporte mecânico na cardiologia (como circulação extra corpórea, balão intraórtico, ventrículo artificial e membranas de circulação extra corpóreas), exijam muito mais atenção por parte dos profissionais voltada principalmente para segurança do paciente.

É definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) a segurança do paciente como a redução do risco de danos desnecessários associados à assistência em saúde até o mínimo aceitável, sendo o mínimo aceitável o que é viável diante do conhecimento atual, dos recursos disponíveis e do contexto em que a assistência foi realizada frente ao risco de não tratamento ou outro tratamento. Conclui-se que segurança do paciente é a redução de atos inseguros nos processos assistenciais e uso de melhores práticas de forma a alcançar os melhores resultados possíveis ao paciente (OMS, 2009, 2012; TOFFOLETTO; SILVA; PADILHA, 2010).

Para a OMS (2012) os alvos principais para a segurança do paciente a serem considerados são erros de medicação, infecções associadas ao cuidado, complicações cirúrgicas, complicações com equipamentos, erros de identificação do paciente/doente, morte evitável. Podemos então afirmar que um doente em uma unidade Cardio intensiva Cirúrgica possui vulnerabilidade no que diz respeito aos erros considerados como alvo para a OMS. A organização ainda defende que o local de intervenção pode ser o doente/paciente, o profissional de saúde, o local de trabalho e o sistema.

Ideal para que se obtenha o conhecimento dos riscos verdadeiros é a realização de uma investigação observacional, assim como a frequência no qual os problemas relacionados à segurança acontecem, bem como o estudo das possíveis abordagens para seu enfrentamento.

Como já mencionado anteriormente entidades como ECRI, AAMI, FDA, JCI, ACCE, se reuniram em um objetivo comum de abordar uma das questões desafiadoras dos sistemas

de alarme e segurança do paciente ampliando a discussão do fenômeno para segurança do paciente e a qualidade da assistência a saúde.

Se imaginarmos neste momento um paciente de pós-operatório de RVM (revascularização do miocárdio), com choque cardiogênico no pós-operatório imediato, fazendo uso de balão intraórtico, aminas vasoativas, inotrópicos, monitor multiparamétrico, ventilador mecânico, cateter de *swan ganz* e se considerarmos complicações tardias, como uso de equipamentos para hemodiálise, esse doente poderá estar com mais de 40 alarmes por dia ativados. Se acreditarmos que falsos alarmes poderão concorrer com alarmes verdadeiro-positivo poderemos questionar se esse doente não corre sérios riscos relacionados à segurança.

Para LaSelva, Moura Júnior e Spolaore (2006) há uma estreita relação entre os fatores organizacionais, características, condições de trabalho e resultados de morbidade e mortalidade de uma UTI. Não é possível analisar um evento adverso fora do sistema de funcionamento da organização, sem levar em consideração as condições de trabalho da mesma.

Atualmente a decisão sobre o cuidado depende de múltiplos fatores econômicos, políticos e operacionais que criam pressões e interferem nas decisões. Tudo isso pode não ser evidente até que um evento adverso ocorra. Dentre os principais fatores relacionados encontramos: as características dos pacientes na UTI, a disponibilidade e uso de protocolos, as características individuais da equipe, os fatores relacionados à equipe, e ao ambiente, dentre esses a manutenção de equipamentos, e por fim a organização e o gerenciamento da unidade.

Os autores afirmam também que usar adequadamente a tecnologia disponível como alarmes, programas de computadores conforme orientação dos fabricantes e valorizar os dados emitidos sempre associando à clínica do paciente são ações que podem reduzir a chance de ocorrência de eventos adversos (CVACH, 2012).

3 BALÃO INTRAÓRTICO E TERAPIA DE CONTRAPULSAÇÃO

Recentemente, os benefícios do BIA em pacientes com choque cardiogênico causado por infarto agudo do miocárdio foram questionados, contudo essa modalidade de suporte ainda possui extensa utilização, como ponte para transplante cardíaco, por exemplo. Apesar de seus benefícios, o BIA, mesmo com mortalidade diretamente atribuível menor que 0,05% , apresenta complicações, que podem ocorrer em uma frequência de cerca de 50% dos casos (COVE ME, 2010).

Vales (2011) identificou como complicações do BIA, trombocitopenia (50%), febre (36%), sangramento (27%) e embolia vascular (1%). Outra fonte, desta vez brasileira, mostrou isquemia do membro inferior como a mais frequente, observada em quatro pacientes, sendo dois desses submetidos à amputação.

Um estudo randomizado e multicêntrico evidenciou como complicações no grupo em uso de BIA e no grupo controle, respectivamente, sangramento maior (3.3% e 4.4%; $P=0.51$), isquemia periférica (4.3% e 3.4%, $P=0.53$), sepse (15.7% e 20.5%, $P=0.15$), e acidente vascular cerebral (0.7% e 1.7%, $P=0.28$) (KRISCHAN et.al ,2009). O uso de BIA também foi associado com um aumento na taxa de acidente vascular cerebral (2%), além de uma taxa de aumento de sangramento (6%) em outro estudo (THIELE H et al. 2012).

Determinada meta-análise identificou que o uso do BIA aumentava o risco de sangramento moderado (RR: 1.71; CI: 1.03-2.85; $P =.04$) e sangramento maior (RR: 4.01; CI: 2.66-6.06; $P < .0001$) (BAHEKAR , *et al.*, 2012).

Devido à sua natureza, a principal complicação relacionada ao uso do BIA é a lesão vascular, em cerca de 8-18%, com a isquemia do membro de inserção do cateter como sendo inferior a 1%. Relacionando as complicações aos seus fatores de risco correlatos, tem-se gênero feminino, história de doença vascular periférica e diabetes mellitus. Controvérsias são encontradas quando se refere ao método de inserção, cirúrgico ou percutâneo (PARISSIS H, SOO; AL-ALAO , 2011).

Durante o ano de 2011 foi elaborado por enfermeiros da unidade (cenário da pesquisa em questão) um protocolo operacional padrão sobre os cuidados de enfermagem com balão intraórtico para aplicabilidade no ano de 2012. O objetivo do protocolo é descrever a assistência de enfermagem aos pacientes que fazem uso da terapia de contrapulsção aórtica, Esse protocolo estava destinado apenas aos membros da equipe de enfermagem, embora toda equipe de saúde recebeu convite para treinamento do balão intraórtico que aconteceu concomitante a aplicação do protocolo.

Esse protocolo aborda o conceito do balão intraórtico, as indicações, contra-indicações absolutas e relativas, complicações, procedimentos, recursos necessários para inserção do cateter, o funcionamento da sincronização da terapia, a monitorização da terapia, o registro da efetividade terapêutica, procedimentos de cuidados na retirada do balão, incluindo preparo e paramentação médica e as devidas responsabilidades dos técnicos e enfermeiros na instalação, manutenção e descontinuidade da terapia .

Nessa unidade, a paramentação médica para inserção do balão intraórtico, a manutenção da terapia, bem como cuidados de enfermagem (aquecimento do membro

canulizado com algodão ortopédico, realização do doppler de artéria pediosa e tibial duas vezes por dia, avaliação membro canulizado duas vezes ao dia, certificação da pressão arterial em mudanças de decúbito, posicionamento adequado no leito para evitar desposicionamento, curativo diário da inserção do cateter no membro e o registro da efetividade terapêutica através da análise da pressão diastólica aumentada maior, minimamente 10% acima que a sistólica não assistida do paciente, são de responsabilidade do enfermeiro

O BIA (balão intraórtico) foi introduzido clinicamente na década de 1960 como terapia de choque cardiogênico pós Infarto Miocárdico. Desde então, sua aplicação tem se expandido para incluir pacientes com falência de ventrículo esquerdo aguda pós cirurgia cardíaca e receptores em potencial de transplante cardíaco cuja condição de estágio final começa a deteriora-se. Um outro grupo de pacientes que se beneficia com a terapia do BIA é aquele com angina instável refratária à terapia medicamentosa (WOODS, 2005).

Na maioria dos pacientes a terapia com o BIA elimina a dor em repouso acompanhada por alterações de ECG isquêmica e permite a revascularização cirúrgica menos emergentes. Resumindo a contrapulsção por balão intra-aórtico é um método de assistência circulatória realizado por meio de um suporte mecânico para pacientes com falência cardíaca circulatória.

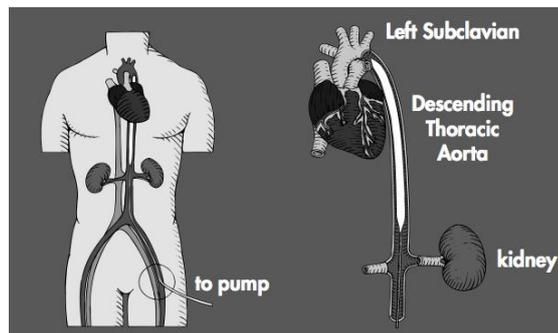
As principais indicações para balão intraórtico incluem suporte pós-cardiotomia, angina instável grave, choque cardiogênico pós-infarto do miocárdio, defeito septo ventricular pós-infarto ou regurgitação mitral resultando em choque, suporte emergencial após lesão durante angioplastia coronária transluminal percutânea ou cateterismo cardíaco e deterioração hemodinâmica em pacientes esperando transplante cardíaco.

O BIA é construído de poliuretano biocompatível montado num cateter construído do mesmo material. A perfuração na conexão cateter-balão permite que o gás hélio pressurizado se movimente para dentro e para fora do balão, causando a insuflação e desinsuflação. Os gases utilizados para o balão intra-aórtico são o dióxido de carbono ou o hélio. O dióxido de carbono é usado devido à sua grande solubilidade no sangue (18 vezes mais solúvel que o ar e quarenta vezes mais solúvel que o hélio). Esse fato reduz substancialmente os riscos de embolia gasosa e suas graves sequelas, no caso da rotura acidental do balão, durante a contrapulsção. Alguns fabricantes recomendam o hélio como o gás do balão devido à sua menor densidade em relação ao dióxido de carbono. A baixa densidade do gás, permite que o balão seja insuflado e desinsuflado mais rapidamente, em frequências maiores que com o dióxido de carbono.

Um balão padrão para adulto é insuflado com 36 a 40cc de gás hélio. Propriamente posicionado, o cateter repousa distal à arterial subclávia esquerda e proximal às arteriais renais.

O cateter é inserido por inserção percutânea usando a técnica de *Seldinger*. Essa técnica permite inserção mais rápida e é menos invasiva. O balão é envolvido firmemente ao redor do seu próprio fio guia para um deslize facilmente pela bainha. Uma vez na posição apropriada o balão é desenrolado (aberto) na aorta, permitindo o início da desinsuflação e insuflação. Esse cateter é fixado por sutura na pele. Abaixo, a figura 1, representa a anatomia da inserção do BIA:

Figura 1 – Localização anatômica do BIA



Fonte: Protocolo, BIA. ARROW (2005)

As metas da terapia com BIA estão focadas em aumentar a pressão de perfusão da artéria coronária e diminuir a carga de trabalho do ventrículo esquerdo. Essas metas são atingidas pelo deslocamento do volume na aorta durante a sístole e a diástole com a insuflação e desinsuflação do balão. Um balão de tamanho adulto típico contém 40ml de gás ou volume. Para pacientes menores, um balão de 34ml é disponível. Quanto ao tamanho do cateter, varia de 7 a 9 FR.

Quando um balão é rapidamente insuflado no início da diástole, 40ml de volume é subitamente acrescentado à aorta. Esse aumento agudo no volume cria uma elevação de pressão na aorta e gera um fluxo retrógrado para valva aórtica. O aumento da pressão aórtica precocemente na diástole aumenta efetivamente a pressão na raiz da aorta onde estão localizados os óstios coronarianos. Como resultado a pressão de perfusão das artérias coronárias é aumentada. O objetivo é aumentar a perfusão da artéria coronária e subsequentemente distribuir oxigênio ao ventrículo. O período de tempo precoce na diástole em que a pressão diastólica é aumentada é denominado de aumento diastólico.

O aumento diastólico também contribui para o aumento do fluxo em outros órgão. O funcionamento do BIA deve ser sincronizado com o ciclo cardíaco, ou seja o balão é insuflado no início da diástole e desinsuflado imediatamente antes da próxima sístole ventricular. Dessa forma o BIA deve ser ajustado para insuflar imediatamente após o

fechamento da valva aórtica, que deve coincidir com a inscrição da incisura dicrótica (nó dicrótico) na curva da pressão arterial sistêmica e imediatamente após a onda T do ECG. A deflação do balão ocorre antes da sístole ventricular, durante o segmento PR.

A evacuação rápida de 40ml de gás para fora do balão durante a desinsuflação desloca 40ml de volume para fora da aorta. Essa diminuição súbita no volume aórtico reduz rapidamente a pressão. A desinsuflação é programada para ocorrer no final da diástole, apenas antes da próxima sístole do paciente. A desinsuflação efetiva, que diminui a impedância ou resistência à ejeção sistólica. A impedância à ejeção é o que determina a quantidade de tensão de parede (pós-carga) que o ventrículo deve gerar para forçar a valva aórtica a abrir e sustentar a ejeção durante a sístole.

Quanto maior a impedância, maior o trabalho do VE. Em estados de choque, a alta resistência vascular sistêmica contribui para maior impedância resultando uma carga de trabalho maior para o ventrículo falente. Com a desinsuflação apropriadamente programada, o que diminui a pressão diastólica final e impedância à ejeção, o trabalho do VE é reduzido.

Nessa situação não é necessário o ventrículo gerar graus mais altos de tensão da parede ou manter altas pressões para sustentar a ejeção. Como resultado de uma pós-carga diminuída, a contratilidade melhora e há mais fluxo efetivo durante a sístole. O fluxo melhorado resulta em débito cardíaco aumentado com um aumento resultante na pressão arterial.

A insuflação do balão durante a diástole impõe que a valva aórtica esteja competente. Se estiver presente a regurgitação aórtica, a insuflação servirá para gerar mais regurgitamento por causa da pressão aumentada do fluxo retrógrado contra a valva aórtica. Esse efeito aumenta a carga de trabalho do ventrículo. Assim a terapia com BIA não é benefício para esse paciente e pode contribuir para maior deterioração da condição do paciente.

A presença do aneurisma também contraindica a terapia com BIA. Primeiro a ponta do cateter pode avançar no aneurisma durante a inserção resultando na perfuração da parede enfraquecida ou deslocamento do trombo. Uma segunda preocupação é o efeito da desinsuflação e insuflação adjacente ao detrimto trombótico que se acumula no aneurisma.

Há um grande potencial para que o material do trombo fique livre, resultando em êmbolo e precipitando possivelmente em um evento catastrófico.

A programação apropriada da terapia com BIA é crucial para obter os benefícios hemodinâmicos previamente delineados e requer coordenação da insuflação e desinsuflação do balão com ciclo cardíaco do paciente. A onda R do ECG, espículas de marca passo no ECG, ou a pressão sistólica arterial são usadas para determinar os ciclos individuais.

Todos agem como sinais para console do BIA discriminar a sístole e a diástole. A onda R assinala o início da despolarização elétrica que precede a sístole mecânica. Quaisquer delas podem ser usadas como ponto de referência para determinar quando a desinsuflação do balão deve ocorrer otimamente. Uma curva arterial é necessária para determinar o início da diástole e sístole mecânica e verificar o tempo. A diástole começa quando o nó dicrótico aparece na curva arterial. A insuflação do balão é programada para ocorrer nesse ponto do ciclo cardíaco. A meta é criar maior queda da pressão possível.

É ideal que a diferença entre a pressão diastólica final sem o efeito do balão e a pressão diastólica final criada pela desinsuflação do balão seja de pelo menos 10mmHg. A evidência de que a redução de pós-carga ocorre é vista na pressão sistólica seguinte. Com a redução da pós-carga, a próxima pressão sistólica, após a desinsuflação do balão, é mais baixa do que a pressão sistólica sem nenhum efeito do balão, o que evidencia que a carga do trabalho de VE diminuiu.

A Sincronização do BIA é crucial para um correto funcionamento e espera-se que o enfermeiro tenha conhecimento sobre a sincronização bem como a indentificação das curvas relacionadas a à terapia.

O BIA deverá insuflar no fechamento da valva aórtica e desinsuflar na abertura dessa, sendo necessário, portanto, a monitorização do paciente e a escolha de uma referência de comando, que pode ser dada pelo traçado eletrocardiográfico (ECG) ou pela curva de pressão arterial Invasiva (PAI). Se a opção for o traçado de ECG, o balão deverá desinsuflar no pico da onda R e insuflar no final da onda T, e se a opção for a curva de pressão arterial, o balão deverá desinsuflar no final da diástole e insuflar no nó dicrótico (fechamento da valva Ao).

O BIA pode também possuir como referência de comando para contrapulsção o módulo de marcapasso (MP), se o paciente possuir marcapasso e o módulo interno, se o paciente estiver em uso de circulação extracorpórea. Outro ponto importante na sincronização da terapia é a escolha do ciclo de disparo da contrapulsção, também conhecido como *trigger*. Atualmente na instituição as opções são de 1 (um) disparo a cada 1 (um) ciclo cardíaco (1:1), a cada 2 (dois) ciclos cardíacos (1:2) e a cada 3 (três) ciclos cardíacos (1:3).

Para avaliar propriamente a programação do balão, a proporção de assistência estabelecida em 1:2 significa que o balão está assistido em ciclos cardíacos alternados, permitindo assim, que o profissional de saúde possa comparar os efeitos de insuflação e desinsuflação do balão com batimentos não assistidos. Para determinar a efetividade do Balão, Woods (2005) determina quatro critérios:

Primeiro critério: Assegurar que a insuflação aconteça no nó dicrótico, o início da diástole. O intervalo entre o início da ascensão sistólica e o ponto da insuflação do balão deve ser menor do que o intervalo entre ascensão sistólica e o nó dicrótico no batimento não assistido. A insuflação que ocorre precocemente é prejudicial ao paciente, porque o aumento abrupto na pressão diastólica pode forçar a válvula aórtica fechar prematuramente. Se a insuflação for tardia não trás danos ao paciente, porém a terapia perde sua objetividade no momento da insuflação que é a otimização da perfusão coronariana.

Segundo critério: A curva ascendente da insuflação do balão deve ser plana e paralela ao pico sistólica precedente, o que cria entre as curvas uma aparência em forma de V (letra v). A inclinação para cima assegura que o aumento precoce está acontecendo, a inclinação que não é reta pode indicar que o balão está insuflado tardiamente, talvez poderá ser de algum outro artefato durante a diástole precoce, nesse caso a perda da configuração V (letra V) também é evidente.

Terceiro critério: O pico de pressão diastólica aumentado (PDA) seja pelo menos igual ao pico de pressão sistólica precedente. Esse critério poderá ser avaliado

Quarto critério: Avaliação da desinsuflação ao final da diástole. A desinsuflação apropriada resulta em uma diminuição na pressão ao final da diástole. Essa queda na pressão cria uma pressão diastólica final muito menor do que a pressão diastólica sem o efeito do balão.

De acordo com manual fornecido pela fabricante e elaborado com base na resolução da ANVISA 185/01, o cateter balão intra-aórtico (IAB) é composto de um balão fabricado de uma membrana de poliuretano rígida não distensível e flexível. Essa membrana é não-distensível para assegurar sua forma e volume. É montada sobre um cateter de poliuretano contendo um lúmen interno, utilizado para permitir a inserção do IAB sobre um fio guia de segurança e para permitir a monitoração da pressão da aorta após a inserção. A membrana do IAB é pré-dobrada para permitir a inserção tanto por meio de uma bainha introdutora, como sem uma bainha.

O sistema de contrapulsção aórtica da *Datascope*[®] tem dois componentes; o cateter balão intra-aórtico (IAB) e o console de bomba de balão intra-aórtico.

A extremidade do balão do cateter IAB é inserida através da região inguinal, de uma artéria femoral e posicionada na aorta, a maior artéria do corpo humano. A outra extremidade do cateter é então conectada ao console de bomba de balão intra-aórtico que continuamente infla e esvazia o balão continuamente sincronizado ao ritmo cardíaco. A assistência é

fornecida durante as fases de esforço (sístole) e repouso (diástole) tem dois componentes; o cateter balão intra-aórtico (IAB) e o console de bomba de balão intra-aórtico.

O cateter do balão intraaórtico de fibra ótica possui acessórios de tamanhos e cateteres diferentes. Cada pacote contém um balão e um kit de inserção com um Conector de Cateter Datascope. Um Conector de Cateter Arrow[®] opcional está disponível. O cateter é comercialmente denominado de cateter sensation 7FR; O Cateter Sensation 7Fr é estéril, salvo se a embalagem estiver aberta ou danificada. Se a embalagem estiver danificada ou aberta, a empresa recomenda descartar o produto. O produto é esterilizado com óxido de Etileno.

O console do balão permite a monitorização da terapia de contrapulsção aórtica, bem como realização de ECG, entre outros acessórios para pleno funcionamento do balão. Para melhor ilustração do console do balão intraaórtico, bem como sua tela de operação, incluindo alarmes, destaco as figuras 2 e 3 que representam respectivamente: Fotografia do Console retirado na Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica do referido estudo, bem como a representação visual do teclado do console do balão intraaórtico.

Figura 2 – Foto do console do balão intraaórtico



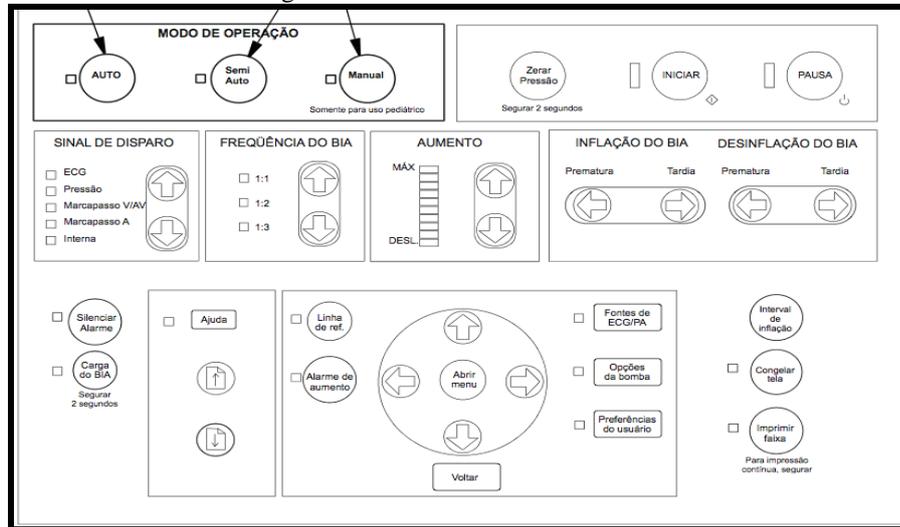
Fonte: Fotografia retirada em 01/05/2014 na Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica do Instituto Nacional de Cardiologia

O console do Balão Intraaórtico necessita estar adaptado a uma fonte de energia durante toda a terapia de contrapulsção aórtica. Esse modelo de console pode ficar até 2 horas fora da energia adaptativa. O console também está apropriado para o transporte do paciente caso seja necessário. Um dos alarmes do console indica o término da bateria em 30 minutos antes para que o profissional possa atuar preventivamente, por meio de um alarme sonoro e visual.

O console possui um teclado para controle de indicadores conforme figura 3, que permite ajustes como: modo de operação, seleção de frequência do BIA (1:1, 1:2 E 1:3), sincronização, sinal de disparo (se por ECG, por pressão arterial e marcapasso), aumento do alarme de ajuste da pressão diastólica diminuída aumentada, ajuste de inflação e desinsuflação do BIA (tardia ou prematura), silenciador de alarmes, teclas de ajuda para acesso ao menu,

ajuste nas telas de representação das curvas e impressão através de uma impressora embutida registros de ECG, registros dos alarmes disparados e registro de alterações da terapia realizada. Vale lembrar que alterações de terapia, como resincronização e ajustes na terapia de insuflação ou desinsuflação somente é realizada pelo profissional médico.

Figura 3 – Teclas do controle do BIA



Fonte: Retirado do manual de instruções de uso retirado *Datascope*[®]

O console permite a exposição através da tela de monitorização, a vigilância relacionada aos alarmes do BIA. Esses possuem além de alarmes sonoros, alarmes visuais com a diferenciação de: alarmes técnicos, alarmes de baixa, média e alta prioridade. Para melhor representação desses símbolos e sinalizações visuais a empresa disponibiliza um manual as especificações desses sinais (Figura 4).

Figura 4 – Símbolos e descrições de sinais visuais disparados pela tela do console do BIA

	Atenção: consulte os documentos incluídos / consulte o manual		Terra de proteção
	LIGADO (conexão de energia à alimentação AC)		Equipotencialidade
	DESLIGADO (desconexão de energia da alimentação AC)		Tensão perigosa
	LIGADO (as funções da BBIA estão ativas)		Peça aplicada do tipo CF à prova de desfibrilador
	DESLIGADO (as funções da BBIA estão inativas)		Indica o nível de carga aproximado da bateria
	Pausa		LED de carga da bateria
	Iniciar (Assistência)		Status de BIA
	Corrente contínua (DC)		Alarme de prioridade alta
	Corrente alternada (CA)		Alarme de prioridade média
	Indica o nível aproximado de hélio que resta no tanque		Alarme de prioridade baixa
	Radiação eletromagnética não-ionizante		Alarme silenciado
	Substituição dos fusíveis 2 x F16A, 250V		Alarme inibido
	Terra (massa)		Não descartar

Fonte: Adaptado pela autora através do manual de instruções de uso retirado *Datascope*[®]

4 METODOLOGIA

4.1 MÉTODO E TÉCNICAS

Trata-se de um estudo quanti-qualitativo, descritivo do tipo estudo de caso. Optamos por esse desenho e abordagem por acreditarmos que os objetivos do estudo somente poderiam ser alcançados a partir da pesquisa com observação e descrição do fenômeno *in locus*, dando voz aos sujeitos que o vivenciam, uma vez que para compreendermos o fenômeno “fadiga de alarmes” necessitávamos de maior aprofundamento e reflexão.

Para este estudo, entendemos que a abordagem quanti-qualitativa são complementares. A estatística descritiva poderá elucidar o leitor para estabelecer relação com mundo teórico real e o mundo teórico proposto, oferecendo uma esfera dedutiva, a pesquisa qualitativa nos oferece uma possibilidade de investigar uniformidade, regularidades ou não no comportamento humano. Desta forma acreditamos que o fato e analisarmos o tempo dos alarmes, como uma variável matemática seria um dado isolado se não incluíssemos o comportamento humano diante dos alarmes disparados. O método quanti-qualitativo poderá permitir melhor condução dos nossos resultados.

A opção pelo estudo de caso baseia-se no entendimento de que, o fenômeno fadiga de alarmes em terapia de contrapulsção aórtica através do BIA poderia ser mais bem abordado, estudado e compreendido. Quanto mais específico fosse o cenário eleito para o estudo, considerando toda sua singularidade em termos de características física, ergonômicas, recursos humanos e materiais, sendo essa última, determinante para a eleição de uma unidade de pós-operatório de cirurgia cardíaca como cenário de estudo, na medida em que são poucas as unidades de cuidados intensivos que, como essa, utiliza a assistência mecânica hemodinâmica tão frequentemente. Sendo assim, optamos por uma unidade de pós-operatório de cirurgia cardíaca, como o caso e cenário desse estudo.

O estudo de natureza descritiva, investigou o “que é”, ou seja, descobrindo as características de um fenômeno como tal, considerando como objeto de investigação uma situação própria, específica, um grupo ou um indivíduo. O estudo descritivo pode abordar aspectos amplos de uma sociedade (RICHARDSON, 2007). Desse modo e por considerarmos a escassez de estudos acerca do objeto apresentado, pensamos que seria oportuno propormos uma pesquisa observacional descritiva, com abordagem quantiqualitativa, por entendermos tratar-se do primeiro passo para o aprofundamento de conhecimentos científicos acerca desse fenômeno.

4.2 O CENÁRIO DO ESTUDO

O cenário da pesquisa, aqui entendido como o caso estudado, foi a unidade de pós-operatório de cirurgia cardíaca em um hospital federal de grande porte especializado em cardiologia, merece destaque uma vez que o grau de excelência na área de cardiologia é reconhecido como referência no estado do Rio de Janeiro.

O hospital possui um grande volume de internações anuais, além do investimento em ensino e pesquisa. A instituição compõe a rede de hospitais sentinela, atuando nas áreas de farmacovigilância, tecnovigilância, hemovigilância e vigilância de saneantes, realizando atividades permanentes de avaliação às tecnologias de saúde, qualidade hospitalar, segurança do paciente e uso racional de medicamentos.

A escolha da unidade deve-se ao fato do número maior de tecnologias investidas, especialmente o crescente número de instalações de terapia de contrapulsção aórtica nos últimos dez anos. Essa unidade possui 20 leitos de cirurgia cardíaca, porém no momento da pesquisa apenas 17 leitos estavam ativos, com 3 leitos bloqueados.

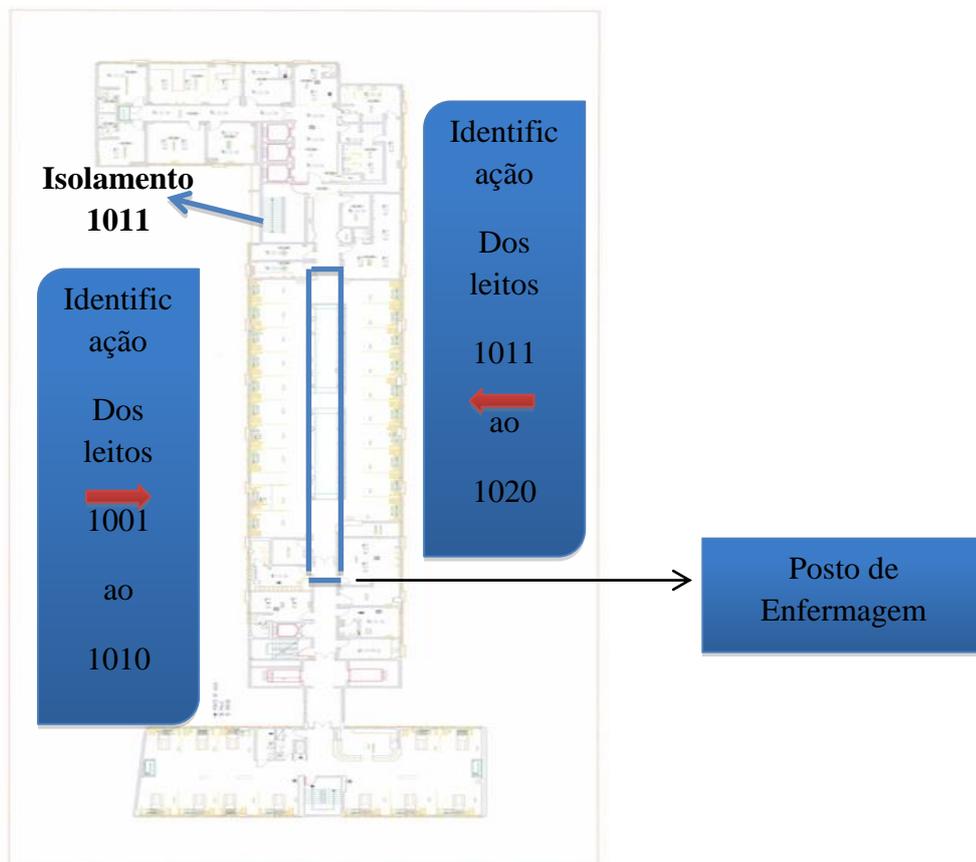
A unidade realiza aproximadamente 57 cirurgias ao mês conforme dados do setor de planejamento da unidade. Esses pacientes são admitidos advindos do centro cirúrgico, acompanhados em sua maioria do ambulatório ou do sistema de regulação e contra regulação do Estado do Rio de Janeiro. O perfil de cirurgia dos pacientes que estavam internados no período da pesquisa (Dezembro de 2013 a Maio de 2014) estava concentrado em cirurgia de Revascularização do miocárdio (RVM), Troca valvar aórtica, Troca valvar mitral e plástica de tricúspide (combinadas) e em menor quantidade: Implante percutâneo de endoprótese de aorta, Plastia de válvula mitral, Correção de tetralogia de fallot, Atrioseptoplastia e transplante.

O hospital onde foi realizada a produção de dados já passou por várias obras desde a década de 70, portanto a planta física da unidade do estudo foi adaptada a partir de sua construção original. Vale comentarmos a Resolução – RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002, que dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Na parte de programação físico funcional dos estabelecimentos de saúde quanto ao dimensionamento, quantificação e instalações prediais dos ambientes sobre a unidade funcional de internação intensiva – UTI/CTI, a RDC nº 50 estabelece que o posto de enfermagem deva estar instalado de forma a permitir observação visual direta ou eletrônica dos leitos ou berços. No caso de observação visual por meio eletrônico, a unidade deverá dispor de uma central de monitores.

A planta física das unidades deve facilitar, além da visualização dos pacientes, a audibilidade dos alarmes (KORNIEWICZ; CLARK; DAVID, 2008).

A unidade possui 20 leitos, sua planta física é retangular, o posto de enfermagem é ao longo da unidade, com visualização de todos os leitos, exceto do leito de isolamento. A unidade possui posto de escrita e assentos para enfermagem no início, no meio e ao final do posto de enfermagem para que os profissionais possam realizar a vigilância nos três ambientes de apoio. Com objetivo de melhor visualização, a seguir a planta física da unidade (figura 5).

Figura 5 – Planta física da unidade cardio intensiva cirúrgica



Fonte: Departamento de engenharia do INC. Adaptação ao tamanho original (2013) feito pela autora

Cada leito da unidade possui para recepção do paciente do **pós-operatório** um leito automático (sem disparo de alarmes), 4 bombas volumétricas do modelo volumat agila do fabricante Kabius Fresenius[®] infusoras, um ventilador mecânico marca Servo S do fabricante Maquet[®], um móvel de cabeceira para o armazenamento de materiais de consumo rápido, um monitor multiparamétrico marca Siemens[®], modelo SC7000.

A unidade possui 02 equipamentos de terapia de Contrapulsção aórtica marca CS300. Esse equipamento é o último modelo fabricado em 2007 pela empresa Datascope Corp. nos

Estados Unidos e representado no Brasil por Maquet Cardiopulmonary do Brasil Indústria e Comércio S.A, cujas características estão discutidas no capítulo anterior.

4.2.1 Os alarmes disparados pelo Console do Balão Intraórtico

Especificamente aos alarmes, o console do balão dispara um sinal visual aos alarmes de baixa, média e alta complexidade. Os Alarmes técnicos são indicações de que ocorreu uma falha no hardware elétrico. Os Alarmes técnicos são os alarmes de maior prioridade e soam um tom contínuo. Em todos os casos de Alarmes técnicos, a contrapulsção é suspensa. Podem soar pelos seguintes motivos: Falha no teste elétrico, Falha no sistema e dados sobre o estado do paciente não disponível.

Para os alarmes de baixa, média e alta complexidade o console emite além de alarmes sonoros, alarmes visuais representados respectivamente pelos sinais visuais abaixo:

Figura 6 – Representação visual demonstrada no monitor do console do balão intraórtico



Fonte: Adaptado pela autora através do manual de instruções de uso retirado Datascope®

Os alarmes de baixa prioridade indicam que é necessário a ciência do operador. Um ícone de alarme amarelo piscando com um ponto de exclamação indica Alarmes de prioridade baixa. Todos os Alarmes de prioridade baixa possuem um tom de áudio uniforme. A combinação de duas (2) notas para Alarmes de prioridade baixa é reproduzida na seguinte sequência: duas notas e uma pausa e, depois, esse ciclo se repete. E podem sinalizar : Não é possível atualizar a sincronização, Instale um disco de segurança, Abrir a saída do disco, Fechar a saída do disco, Falha no módulo da detecção óptica, Sinal de disparo por pressão irregular, Incapaz de calibrar sensor óptico do BIA, Manutenção necessária, Pouco Hélio, Sem sinal de disparo (na inicialização), Tempo de pausa prolongado, Falha no módulo da detecção óptica, Calibração do sensor óptico BIA expirada, Verifique se a sincronização está correta e Carga Manual do BIA.

Os alarmes de média complexidade indicam situações nas quais é necessária a resposta rápida do operador. Essa classe de alarmes não suspende a contrapulsção, mas pode indicar a necessidade de ações corretivas. Um ícone de alarme amarelo piscando com dois (2) pontos de exclamação indica Alarmes de prioridade média. Todos os Alarmes de prioridade média possuem um tom de áudio uniforme. A combinação de três (3) notas para Alarmes de prioridade média é reproduzida na seguinte sequência: três notas e uma pausa e, depois, esse ciclo se repete. Esse alarme sinaliza: Falha do sensor óptico BIA, Má qualidade do sinal, Não há fonte de expressão disponível e Bateria com carga baixa.

Os alarmes de prioridade alta indicam situações que exigem a resposta imediata do operador. A contrapulsção é suspensa para a maioria dos Alarmes de prioridade alta. Um ícone de alarme vermelho piscando com três (3) pontos de exclamação indica Alarmes de prioridade alta. Todos os Alarmes de prioridade alta possuem um tom de áudio uniforme. A combinação de cinco notas para Alarmes de prioridade alta é reproduzida na seguinte sequência: cinco notas e uma pausa breve, cinco notas e uma pausa longa e, depois, esse ciclo se repete.

Esses alarmes podem disparar quando: Falha no teste do disco de segurança, Vazamento do circuito do BIA, Falha na carga automática-Sem Hélio, Sangue detectado, Falha na Carga Automática, Perda rápida de Gás, Bia desconectado, Pressão Pneumática elevada, Recarga necessária, Verifique o cateter do BIA, Baixo nível de vácuo, Interferência no sinal de disparo, Verificar a sincronização do marcapasso, Sem sinal de disparo, Verificar a sincronização do marcapasso, Sem sinal de disparo, Sinais fracos persistem, Sem sinal de disparo por pressão, ECG detectado e Pressão diastólica aumentada diminuída.

Podemos perceber que o BIA possui ilustração visual e sons diferentes de acordo com a prioridade. O *International Electrotechnical Commission (IEC)*, o *International Organization for Standardization (ISO)* e o *Joint Working Group on Medical Alarm Signals/Canadian Expert (2002)*, criaram um *guideline* para sistemas de alarmes, propondo 8 sons diferentes para todo tipo de equipamentos e os parâmetros fisiológicos monitorados (DAIN, 2003). Estudos ligados à psicologia demonstraram que 6 a 8 sons diferentes podem ser reconhecidos e aprendidos facilmente, portanto tal adequação proposta poderia evitar a confusão de sinais de alarme que ocorre nos locais onde há múltiplos equipamentos, pois a equipe pode reconhecê-los e os atender prontamente (DAIN, 2003).

4.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A equipe multiprofissional que atua na unidade é composta por equipe médica (coordenador médico e rotina manhã e tarde, plantonistas em regime de plantão de 12 horas diurno e noturno e ainda médicos no regime de segundo ano de residência em cardiologia), de enfermeiros (coordenadora de enfermagem, rotina manhã e tarde, plantonistas no regime de 30 horas semanais diurno e noturno) auxiliares de enfermagem (no regime de 30 horas semanais diurno e noturno), auxiliares de enfermagem diaristas (para reposição e apoio a provisionamento e previsão de materiais da unidade), fisioterapeutas para plantão diurno de segunda a sexta feira. Os fisioterapeutas, muito embora componham a equipe multidisciplinar, não foram incluídos no estudo por não ser de responsabilidade desses profissionais, a assistência através da terapia de contrapulsção aórtica (BIA).

A opção dos participantes deste estudo está relacionada com a equipe médica da Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica, como mencionada no objetivo deste estudo, deve-se ao fato da terapia de contrapulsção aórtica não ser manipulada somente pela enfermagem.

A equipe médica possui atuação direta, uma vez que não se trata apenas de uma monitorização (monitorização de pressões e ganhos do balão intraórtico), mas principalmente por ser uma terapia e essa uma indicação médica.

Foram inclusos os enfermeiros e médicos que atuam na Unidade de Terapia Cardio Intensiva Cirúrgica-UTCIC na assistência aos pacientes do pós-operatório de cirurgia cardíaca que fizerem uso da terapia de contrapulsção aórtica (BIA).

Atualmente a equipe é composta por 126 profissionais de saúde, dentre eles: 81 na equipe de enfermagem (30 enfermeiros incluindo coordenador e rotina, 51 técnicos de enfermagem incluindo plantonistas e diaristas), 13 fisioterapeutas (6 fisioterapeutas plantonistas diurnos, 03 noturno e 04 residentes), 32 médicos (14 plantonistas diurnos, 14 plantonistas noturnos, 01 coordenador médico e 03 rotinas).

Foram excluídos do estudo, sujeitos que não fazem parte da assistência direta a esses pacientes e poderão estar na unidade como parecerista, médico assistente, médicos vasculares, ecocardiografistas, nefrologistas, entre outros que não fazem parte do quadro da referida unidade, fisioterapeutas, auxiliares de enfermagem e técnicos de enfermagem por não manipularem o balão intraórtico, bem como profissionais licenciados e afastados e remanejados do quadro de profissionais de saúde da Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica e os profissionais que não aceitaram participar da pesquisa.

4.4 QUESTÕES ÉTICAS

O protocolo de pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição escolhida para o desenvolvimento do Estudo, em cumprimento da resolução 466/12, que trata das normas éticas destinadas às pesquisas envolvendo seres humanos da Comissão Nacional de ética em pesquisa (CONEP) do conselho nacional de saúde do Ministério da Saúde.

Além disso, seguiu as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para formatação e foi submetido ao Comitê de Ética Pesquisa do hospital, onde foi aprovado em 11/12/2013, sob parecer consubstanciado nº538512 e CAAE: 19755213.8.000.5285. (ANEXO I). Ao final da produção de dados foi passado o TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido) (APÊNDICE I).

4.5 TÉCNICA E INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

Foram realizadas 40 horas de observação referente aos alarmes sonoros disparados com maior prevalência dos equipamentos eletromédicos. Concomitantemente quando havia necessidade do uso do balão intraórtico, o enfermeiro plantonista entrava em contato com a pesquisadora para que o mesmo fosse ao hospital e então iniciava a observação do perfil de alarme e tempo-resposta do balão intraórtico, estendendo esse tempo por mais 20 horas. Dessa forma os alarmes disparados pelos monitores, bomba infusoras, ventiladores receberam 40 horas de observação e o balão por mais 20 horas. Acreditamos que um número maior de horas relacionada ao balão intraórtico poderia permitir uma análise mais produtiva dos dados. O pesquisador, então, coletou 60 horas de Balão Intraórtico com apoio das auxiliares de pesquisa e 40 horas para os outros equipamentos médicos assistenciais.

A Técnica de coleta se deu através da observação direta não participante através de dois instrumentos de coleta de dados (APÊNDICE II). A coleta dos dados foi realizada pelo pesquisador responsável, por três auxiliares de pesquisa (01 acadêmica de enfermagem bolsista de iniciação científica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), 02 acadêmicas de enfermagem voluntárias da Universidade Unigranrio) que colaboraram com a coleta e inserção dos dados no instrumento de coleta dos mesmos. As voluntárias foram recrutadas apenas para coleta dos alarmes mais prevalentes na Unidade. Antes da realização da coleta foi necessário um treinamento e ambientação com o cenário. Foi realizado um esclarecimento das variáveis a serem coletadas. A escala nos dias de coleta era organizada da

seguinte forma: Cada voluntária ficaria responsável por 10 leitos aproximados, cada alarme disparado era imediatamente descrito no instrumento de coleta de dados. Os dados relacionados ao balão intraórtico ficavam apenas por responsabilidade da pesquisadora responsável, considerando as suas especificidades.

Com objetivo de testar a aplicabilidade do instrumento de coleta de dados do perfil dos alarmes e do tempo/estímulo resposta aos alarmes do BIA, primeiramente foi realizado um teste com observação de 2 horas, em que foram encontrados análise de variáveis que não respondiam aos objetivos, assim como ajustes a serem realizados.

Para coleta do tempo estímulo-resposta aos alarmes do BIA, um outro instrumento foi criado (APÊNDICE III) e a pesquisadora se posicionava próximo ao EMA onde para cada alarme disparado, o cronômetro era imediatamente ligado até a chegada do profissional à beira leito com realização de intervenção. Conforme mencionado anteriormente, foi considerado intervenção qualquer conduta realizada pelo profissional de saúde na resolução do alarme disparado .

Para coleta de dados referente ao Balão intraórtico, foram realizadas observações no total de 60 horas de uso da terapia de contrapulsção aórtica nos pacientes internados, descontinuadas em horários diurnos e noturnos. Em alguns momentos a coleta foi interrompida pela descontinuidade da terapia com balão intraórtico. Cada alarme era cronometrado com cronômetros digitais modelo CD-2800, do tipo contagem regressiva. O cronômetro possui 3 botões (botão A-seletor de funções , botão B-START/STOP, Botão C-Lap/reset). O cronômetro recebia o START cada vez que soava um alarme e STOP quando o alarme era atendido ou quando superava os 5min (cinco minutos).

Para determinação do tempo estímulo-resposta foi considerado o intervalo de tempo registrado entre o soar do alarme até a chegada do profissional à beira do leito do paciente, o tempo estímulo-resposta parou de ser cronometrado quando atingisse 5 minutos, registrado como alarme sem resposta, fatigado.

Reforçamos que foi definido o limite de 5 minutos, pois em se tratando de uma parada cardiorrespiratória (PCR), situação de absoluta emergência comum entre os doentes graves, por exemplo, quanto maior o tempo de resposta ao alarme nesses casos e o retardo no início imediato das manobras de reanimação cardiopulmonar, pior o desfecho neurológico para o paciente com queda na sua taxa de sobrevivência (GONZALEZ, *et al.*, 2013; TALLO, *et al.*, 2012; VANHEUSDEN, *et al.*, 2007).

Em que pese o fato das diretrizes para que o início das manobras de reanimação cardiopulmonar, principalmente nas modalidades de parada cardíaca causada pelos ritmos:

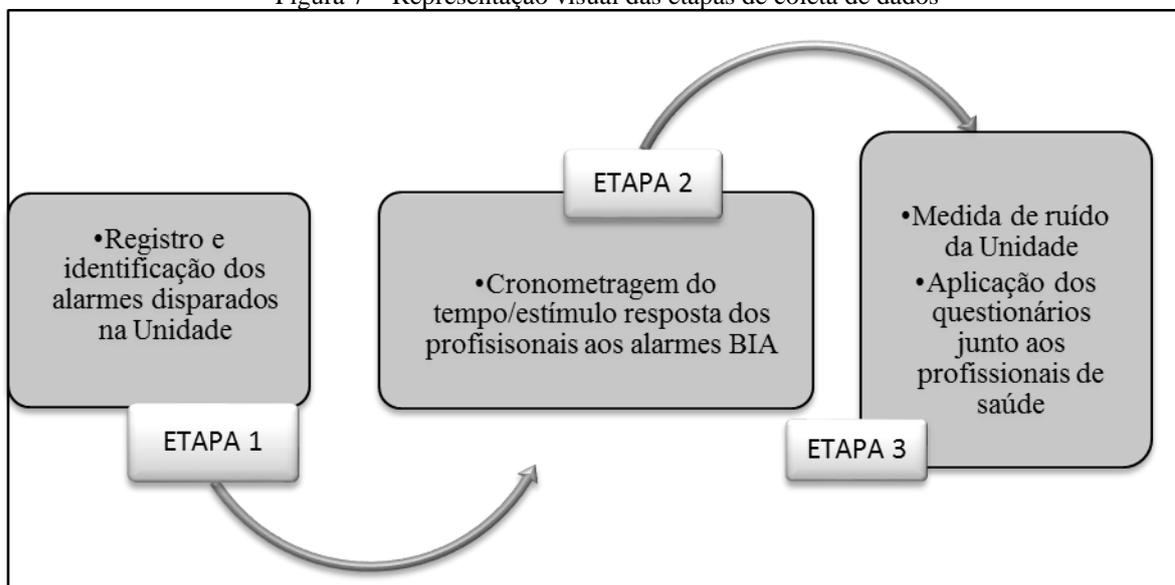
Fibrilação Ventricular (FV), Taquicardia Ventricular Sem Pulso (TVSP), Atividade Elétrica Sem Pulso (AESP) e Assistolia deva ser inferior a 5 minutos (GONZALEZ, *et al.*, 2013; TALLO, *et al.*, 2012; VANHEUSDEN, *et al.*, 2007).

Foram inclusos, para fins de observação do funcionamento do BIA, todos os leitos nos quais pacientes que estiverem fazendo uso da terapia de contrapulsção aórtica na unidade independente da indicação médica pré, intra e pós-operatória. A fim de responder ao questionamento do perfil de alarmes, fez-se necessário a observação e registro dos diferentes sinais de alarmes disparados dentro da unidade de terapia intensiva, incluindo monitores multiparamétricos, bombas infusoras, ventilador mecânico entre outros equipamentos.

4.6 PRODUÇÃO DOS DADOS

O tratamento dos dados aconteceu em três diferentes etapas distintas. Esse momento foi planejado como **primeira etapa, segunda etapa e terceira etapa**. Através da figura 7, representamos as etapas:

Figura 7 – Representação visual das etapas de coleta de dados



Fonte: FRANCO (2014)

A **primeira etapa** aconteceu, com a produção de dados que nos permitiram caracterizar quais os alarmes sonoros disparados por equipamento médico assistencial mais prevalentes a partir dos equipamentos médicos assistenciais.

Para analisar as características dos alarmes dos EMA presentes na unidade, verificamos apenas a habilitação dos alarmes dos monitores multiparamétricos, bombas

infusoras e ventiladores mecânicos, os alarmes que não estavam habilitados na unidade foram habilitados pela equipe de pesquisa, sem contudo, alterar na parametrização dos mesmos.

Realizamos 40 horas de observação, descontinuadas, aconteceram em diferentes dias e horários, as quais ocorreram próximo ao início do mês de Dezembro de 2013 e concluídas no mês de Março de 2014. Esses horários não incluíram horários inteiros de plantão (12 horas), sendo a coleta diurna em períodos que variavam entre 9 a 18 horas e noturno de 19 às 24h. Essa estratégia foi adotada com o propósito de buscar uma variabilidade de situações, tendo em vista as diferentes rotinas da unidade, em função dos diferentes horários. Isso permitiu reduzir a possibilidade de vícios, evitando na amostra dos alarmes e dos sujeitos vieses de tendência dos alarmes e no comportamento dos profissionais.

A **segunda etapa**, objetivou principalmente o tempo estímulo-resposta dos profissionais médicos e enfermeiros aos alarmes disparados pelo balão intraórtico. Essa coleta apresentou dificuldades, uma vez que esse equipamento não é utilizado rotineiramente e a pesquisadora somente poderia coletar dados na presença indicativa desse dispositivo. Embora tenha didaticamente identificado como segundo momento, a coleta aconteceu paralelamente, ou seja quando o dispositivo estava instalado, independente do momento. Antes da coleta, a pesquisadora realizava revisão dos alarmes do balão intraórtico, ligando todos e realizando um check no áudio dos mesmos, no limite médio de audição. Somente a pesquisadora responsável coletou dados respectivos do balão intraórtico, devido a especificidade da terapêutica. Vale destacar que foram 9 pacientes que receberam a terapia de contrapulsção no período do estudo, porém a pesquisadora não observou todas as horas que cada paciente permanecia com a terapia até sua descontinuidade. Essas horas foram descontinuadas durante a terapia de cada paciente.

Afim de sustentar melhor as discussões, foram coletadas as informações referentes a proporção de ciclos realizados pelo balão e pelo doente (“*trigger*”), bem como a indicação, drogas utilizadas durante a terapia.

Na **terceira etapa**, com objetivo de avaliar se o ruído da unidade poderia concorrer com o som dos alarmes disparados pela BIA, avaliamos com auxílio de um decibelímetro, o nível de ruídos do ambiente da UTI, incluindo, isoladamente, o ruído do balão intraórtico, tendo como unidade de medida os Decibéis A (dBA), muito embora não fosse um objetivo específico do estudo, consideramos relevante avaliar a concorrência sonora com o BIA e entendemos que avaliação do ruído para este estudo faz parte das características do cenário. Enquanto o ruído era avaliado através do decibelímetro, questionários foram aplicados a

equipe de enfermeiros e médicos para caracterizar o profissional que atua com BIA na unidade.

A curva de ponderação utilizada para as medições foi a A (dBA), por se tratar de uma curva específica de resposta para a sensibilidade humana. A calibração do equipamento foi feita pela empresa XP Service, que emitiu o certificado de calibração n. X0691/2012.

A mensuração do nível de ruído do alarme do balão intraórtico foi feita em uma sala a parte da UTI, de modo a se garantir que não houvesse interferência de outros ruídos. Nessa sala o balão foi induzido a alarmar, a partir do momento que se conectava na corrente elétrica e não inseria o cateter de balão intraórtico ou monitorização para leitura.

O alarme de funcionamento em bateria foi escolhido, pelo fato do pesquisador ter a intenção de registrar o nível do som do aparelho em um local isento de outros sons, pois se o intuito fosse realizar a mensuração do nível do som de outros alarmes do balão intraórtico, essa deveria ser à beira do leito do paciente, já que haveria interferência de vários ruídos da UTI.

O decibelímetro, durante a mensuração, era colocado sobre uma superfície plana, na posição vertical, a 100cm de distância das paredes e do próprio balão intraórtico, seguindo as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1987). Foram mensurados todos os níveis de volume do balão intraórtico (de 10 a 100%), sem a interferência de outros ruídos.

Para mensurar os ruídos da UTI, foram selecionados três horários com maior intensidade de ruídos: passagem de plantão diurna, horário de visita, passagem de plantão noturna. Em cada um desses momentos foi colocado o decibelímetro no posto da UTI, na posição vertical, em que por uma hora, era mensurado o ruído máximo e mínimo encontrado em cada um dos momentos. Para a mensuração do nível de ruídos na unidade, o decibelímetro foi posicionado no posto de enfermagem, a uma altura de 90 cm do solo.

Para a classificação dos ruídos, foram usados valores estabelecidos pela ABNT. O nível de ruído permitido, no período diurno é de até 50dB(A) e no noturno de até 40dBA, para os ambientes hospitalares como apartamentos, enfermarias, berçários e centro cirúrgico. A recomendação é manter o nível sonoro entre 35 a 45dB(A), sendo o primeiro considerado nível de conforto auditivo e o segundo o limite aceitável.

Ainda com objetivo de caracterizar a unidade foi necessário descrever o perfil profissional (APÊNDICE IV), no que diz respeito ao tempo de experiência e especialização em terapia intensiva. Estudos recentes realizam reflexão sobre quantitativo, bem como a experiência e especialização do profissional de saúde com a fadiga de alarmes.(BRIDI,2013)

Para organização, tratamento e análise dos dados, referente aos períodos de observação, assim como dados relacionados aos pacientes e ao perfil da Unidade Cardio intensiva Cirúrgica criamos um banco de dados na forma de planilha do Microsoft Office Exel 2010.

5 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados foram apresentados em tabelas e gráficos, após terem sido tratados através do Microsoft Office Exel 2010. Inicialmente será realizada a caracterização do ambiente com a apresentação da unidade, caracterização do nível de ruído da unidade e dos ruídos gerados através dos alarmes do balão intraórtico, a descrição dos profissionais médicos e de enfermeiros, características clínicas dos pacientes que fizeram uso do BIA, a descrição dos alarmes disparados pelo BIA e o tempo estímulo-resposta dos profissionais médicos e de enfermeiros aos alarmes disparados pelo BIA.

5.1 APRESENTAÇÃO DA UNIDADE CARDIOINTENSIVA CIRÚRGICA

Apresentando o cenário do estudo, o quadro 1 demonstra os dados hospitalares da unidade no que se refere a ocupação.

Quadro 2 – Dados estatísticos da Unidade Intensiva Cardio Cirúrgica – UTCIC - novembro a abril 2013/2014

MESES	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
ANO	2013	2013	2014	2014	2014	2014
TOTAL PACIENTE DIA	393	414	359	385	408	417
MÉDIA PACIENTE DIA	13,10	13,35	11,58	13,75	13,16	12,33
TAXA DE PERMANÊNCIA (Dias)	6,44	6,57	5,61	5,35	6,58	7,40
TAXA DE OCUPAÇÃO (%)	77,08	78,56	68,12	80,88	77,42	72,55
LEITOS	17	17	17	17	17	17

Fonte: Dados fornecidos pela Coordenação de Planejamento da instituição (2014)

O tempo médio de permanência do paciente nas UTIs brasileiras, é de um a seis dias (ORLANDO E MILANI, 2003) .Williams e colaboradores (2005) relatam, em revisão sistemática de literatura, média de $5,3 \pm 2,6$ dias de internação em UTIs internacionais. Entretanto, com o aperfeiçoamento continuado de novas tecnologias, o paciente gravemente enfermo é mantido por um período prolongado nessas unidades, ocasionando altos custos financeiros, morais e psicológicos para todos os envolvidos.

Embora , os estudos demonstrem que a taxa de permanência da unidade apresente média dentro do perfil das UTIs brasileiras, devemos destacar que para uma Unidade de Cardio Intensiva Cirúrgica a taxa de permanência encontra-se elevada, uma vez que a condição subótima para uma cirurgia cardíaca é 48 horas de internação na unidade pós-operatório (woods, 2005). Nos faz, no mínimo, refletir que os pacientes apresentam gravidade e necessidade de permanência maior do que adequados em um pós-operatório.

5.2 NÍVEL DE PRESSÃO SONORA NA UNIDADE

A medida o nível de ruídos dentro da unidade que serviu de cenário para o estudo, com o qual e para o qual, competem e ao mesmo tempo, concorrem os alarmes disparados pelos equipamentos eletromédicos e, especificamente, os do balão intraórtico formando assim, uma cacofonia de ruídos, do qual nem sempre se dão conta os profissionais que atuam na unidade.

De acordo com a *Joint Comission* (2008) o decibelímetro descreve também a necessidade de avaliar a acústica nas áreas de atendimento ao paciente para determinar se os sinais de alarme críticos podem ser ouvidos, bem como reduzir os sinais de alarme de incômodo, se for o caso, uso único de sensores.

O nível do ruído na unidade estudada foi caracterizado e descrito na figura 8. Fizemos 09 aferições em 3 dias consecutivos, para que todos os plantões recebessem a aferição. A jornada de trabalho da unidade é composta de 30 horas semanais com 6 diferentes equipes. O regime de plantão de 12 horas de trabalho por 60 horas de descanso. Para contemplar as 6 equipes , foi necessário aferição em 3 dias consecutivos. Foram realizadas aferições nos períodos da manhã (passagem de plantão), tarde (horário de visita) e noite (passagem de plantão). Durante cada período de observação o decibelímetro era ligado de uma em uma hora para registro da pressão sonora. Ao final de cada dia de aferição, registrávamos, apenas, os valores máximos e mínimos de pressão sonora.

Figura 8 – Nível de pressão sonora em dBA da unidade



Fonte: FRANCO (2014)

Os valores máximos aferidos nos três dias foram durante a passagem de plantão noturna (74.7, 72.3 E 71.7 dBA). Se levarmos em consideração que esse é um horário crítico em que a equipe está recebendo informações e recepcionando a troca do plantão, devemos estar atentos que a vulnerabilidade para acontecimentos de eventos adversos, está presente, assim como existe a possibilidade de perdermos alarmes importantes na cacofonia gerada durante a passagem de plantão.

Os valores mínimos aferidos de pressão foram no horário da tarde, durante a visita de familiares (48.7,47.4,47.3dBA). A visita dos familiares inicia às 12 horas e termina às 13:30 horas. Esse horário é destinado ao horário de almoço da equipe de enfermagem. Neste horário o quantitativo de profissionais está reduzido em 50%. Esses dados nos permite dimensionar o quanto as conversações entre os membros da equipe pode estar contribuindo para elevados níveis de ruídos na unidade, concorrendo, inclusive, para o comprometimento da audibilidade dos alarmes clínicos disparados pelos equipamentos médico-assistenciais, podendo implicar no tempo de resposta da equipe.

O excesso de ruídos pode comprometer a audibilidade, por exemplo, dos alarmes clínicos disparados pelos EMA, além de gradativamente levar a equipe, a um processo de dessensibilização e fazendo com que os alarmes sejam completamente ignorados. O aumento do número de EMA com alarmes sonoros tem aumentado e pacientes e profissionais podem ser prejudicados. Sabe-se que existe um elevado risco ocupacional pela exposição crônica ao ruído, mas é a segurança do paciente que mais nos preocupa nos dias atuais. Alarmes clinicamente consistentes ou relevantes podem ser encobertos, deixando de ser prontamente respondidos pela equipe (CLARK, 2006; PASSAMANI, 2014).

A determinação nº 10.152 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) do ano 2000, estabelece os níveis de ruídos permitidos no horário diurno e noturno, respectivamente, em 45 e 35 dBA. Já a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda o nível médio de 30 dBA à noite e 40 dBA durante o dia.

Segundo, Marcela Pfeiffer *et al.*(2007), todos os sons tem o potencial de serem descritos como ruído. A classificação do ruído é subjetiva e sua distinção se refere ao fato de ser ou não desejável. Todavia a denominação ruído é utilizada para descrever um sinal acústico aperiódico, originário da superposição de vários movimentos de vibração, com diferentes frequências, as quais não apresentam relação entre si.

Com os avanços tecnológicos na assistência médica destinada aos doentes graves, crescem também os problemas relacionados a um ambiente de trabalho de alta complexidade, como o encontrado em uma unidade de terapia intensiva (UTI). Modernos equipamentos de monitorização e suporte à vida, associados à presença de uma equipe multidisciplinar composta por vários profissionais, tornam a UTI um setor com altos níveis de ruído, gerando insatisfação e desconforto entre os pacientes e profissionais do setor (PEREIRA, et al, 2003).

Podemos observar que os valores aferidos na Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica está acima das recomendações pela ABNT(Máximo de 74,7 e mínimo de 47,3 dBA) bem como pela OMS, interferindo tanto na saúde do trabalhador, como para segurança do paciente.

O estudo brasileiro de Passamani (2014), em que a autora analisou os alarmes dos ventiladores mecânicos, foi encontrado no cenário da pesquisa, valores máximos (78,4 dBA) e mínimos (47,5 dBA), ambos, acima dos limites aceitáveis.

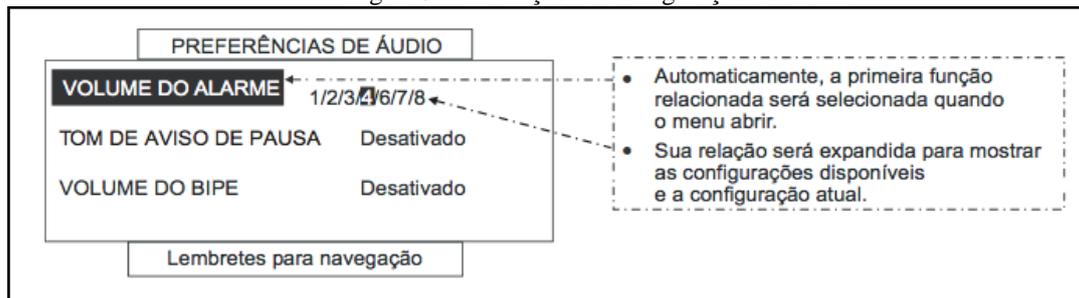
Já no estudo de Santos (2013), os resultados encontrados foram ainda mais preocupantes.O autor registrou níveis de pressão sonora máximos acima de 83dBA. O mínimo registrado foi de 56 dBA. Cabe destacar que mesmo a pressão mínima encontrada por SANTOS (2013), encontrava-se acima do que é estabelecido pela ABNT.

A preocupação com os ruídos , têm demonstrado o quanto deletério pode ser para o trabalhador um ambiente cujo ruído contribui para o aumento do estresse e os riscos da qualidade de vida em que os trabalhadores estão expostos, porém percebo também que os autores enfatizam os riscos de eventos adversos relacionados aos pacientes, seja pelo profissional de saúde que encontra-se exausto psicofisicamente, seja por excesso de alarmes, gerando uma cacofonia no ambiente e contribuindo para alarmes clinicamente relevante ficarem perdidos no ambiente.

Como o balão intraórtico gera alarmes (baixa, média e alta prioridade) e considerando os diferentes níveis de ruídos que esses alarmes podem alcançar, foi oportuno avaliarmos se o nível de ruídos do ambiente associado aos ruídos provocados pelos alarmes dos diferentes EMA's poderiam prejudicar a audibilidade dos alarmes disparados pelo balão intraórtico.

O BIA possui volumes do alarme que iniciam em 1 e terminam em 8, sendo 1 seu limite mínimo de áudio, 4 seu limite médio e 8 seu limite máximo. Esses limites são manuais e podem ser alterados pelo operador a qualquer momento, conforme ilustrado na figura 9.

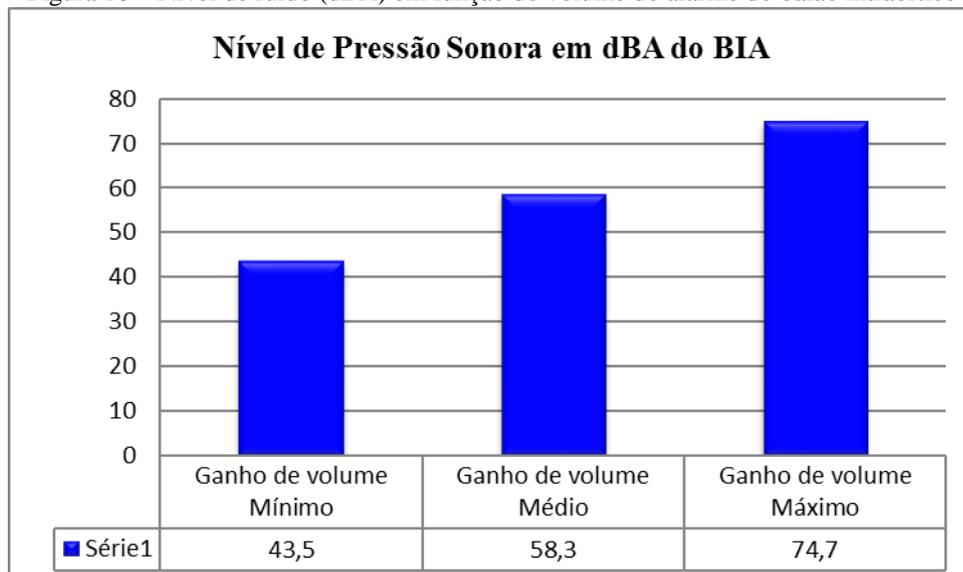
Figura 9 – Alteração da configuração do alarme



Fonte: Retirado do manual Operacional CS300

Especificamente tratando do nível de pressão sonora produzido pelos alarmes do Balão Intraórtico isoladamente, quando disparados, constatamos que, quando o balão estava ajustado para mínimo de seu volume, a pressão sonora registrada de 43,5 dBA. Quando o volume foi ajustado para média de seu volume, foi registrada uma pressão sonora de 43,5 dBA, e quando ajustado para volume máximo foi registrado uma pressão sonora entre 74,3 dBA como pode ser observado na figura 10.

Figura 10 – Nível de ruído (dBA) em função do volume do alarme do balão intraórtico



Fonte: FRANCO (2014)

Constatamos que mesmo o volume estando em seu ajuste máximo, ainda assim poderá competir com o ruído da unidade, especialmente durante o horário noturno quando a maior aferição foi encontrada (74,7dBA).

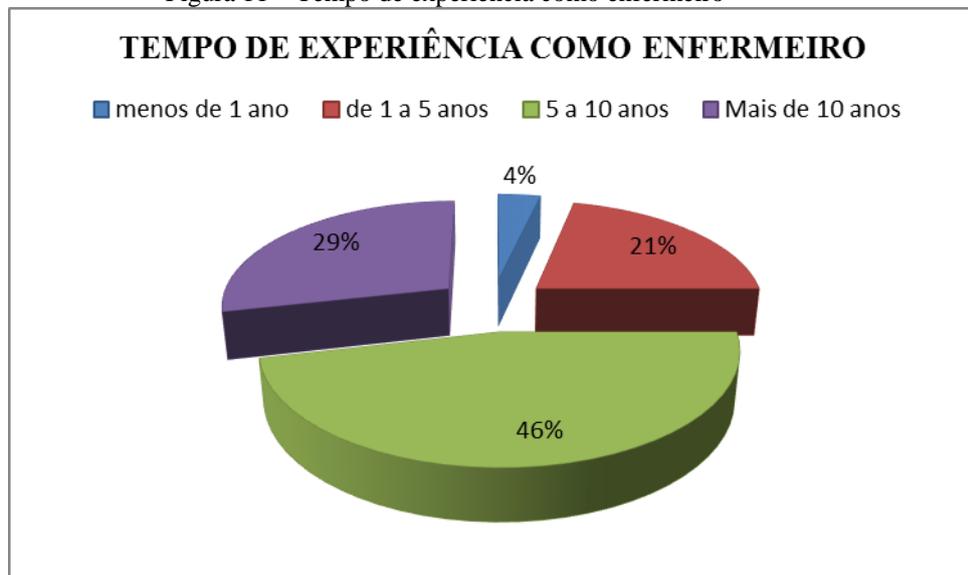
Dessa forma entende-se o quanto poderá ser perigoso um soar de alarme do balão intraórtico se estiver em seu volume mínimo ou máximo comprometendo a audibilidade e concorrendo com ruído do setor, diminuindo as possibilidades de ser atendido a contento.

5.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PROFISSIONAIS MÉDICOS E ENFERMEIROS DA UNIDADE CARDIO INTENSIVA CIRÚRGICA .

Foram consideradas para a descrição do perfil, a categoria profissional, tempo de experiência em terapia intensiva, a especialização ou não em terapia ou cardiointensivismo .

Com relação aos enfermeiros, 94% (n= 28) responderam ao questionário. As figuras 11 e 12 representam respectivamente o tempo de experiência como enfermeiros, a especialização ou não em terapia intensiva.

Figura 11 – Tempo de experiência como enfermeiro



Fonte: FRANCO (2014)

Percebe-se que 94% da amostra de enfermeiros que participaram da pesquisa permeiam sua experiência entre 5 a mais de 10 anos de atuação em enfermagem. Os enfermeiros experientes no cuidado à clientela que se utiliza de aparatos tecnológicos exercem mesmo uma prática mais segura, na qual a tecnologia é utilizada como um instrumento que o auxilia no cuidado? Essa é uma questão que ainda precisa ser investigada, mas muito embora não seja objeto desse estudo, não poderíamos deixar de fazê-la.

Em virtude da complexidade do cuidado na terapia intensiva, pela presença de recursos tecnológicos cada vez mais avançados, os enfermeiros precisam de um desempenho técnico e científico com maior atenção. Então, a experiência orienta o modo de cuidar do enfermeiro, de tal modo que a qualidade do cuidado se relaciona com a experiência da enfermeira e seu *feeling*, ou seja, suas impressões adquiridas a partir da experiência profissional (SILVA; RAFAEL; FERREIRA; MARCIA, 2008).

Embora boa parte dos enfermeiros possuem experiência, podemos observar através da figura 12, que 82% desses não apresentam especialização em terapia intensiva. A especialização poderá contribuir para qualificação de uma prática necessária às unidades de terapia intensiva. De acordo com Eramann (2009) a melhoria da prática é resultante de novos saberes e fazeres e esses podem ser frutos da Pós-Graduação que desenvolve um processo de construção de conhecimento que busca integrar a teoria com a prática por meio da investigação e exercício da prática de cuidado com caráter investigativo.

Figura 12 – Percentual dos enfermeiros que possuem ou não especialização em terapia intensiva



Fonte: FRANCO (2014)

Os enfermeiros experientes e com especialização poderão contribuir para uma assistência diferenciada, porém o dimensionamento de pessoal é de extrema relevância, uma vez que uma unidade possui enfermeiros experientes, especialistas, porém em número reduzido o profissional dificilmente conseguirá oferecer cuidados e práticas seguras e baseadas em cientificidade e qualidade.

A qualidade do cuidado não está garantida somente pela qualificação de seus profissionais, mas também pela quantificação desses para o desenvolvimento das atividades

legalmente previstas. Portanto, um quantitativo adequado de profissionais que tenha como diretriz as demandas de cuidados dos pacientes é premissa indispensável ao cuidado de qualidade, uma vez que favorece consequentemente, e oferece menor risco à clientela (ANDOLHE; PADILHA, 2012).

No quadro a seguir descrevemos o quantitativo médio de pacientes por enfermeiros, nos dias de coleta dos dados relacionados ao balão intraórtico.

Quadro 3 – Dimensionamento de pessoal de enfermagem, período diurno nos dias de coleta dos alarmes do balão intraórtico e relação paciente X enfermeiro

Dia de Observação	Período Diurno ou Noturno	Quantidade de Enfermeiros	Quantidade de Pacientes	Relação Paciente X Enfermeiro
D1	SD	5	16	3,2
D2	SD	5	16	3,2
D3	SD	5	15	3
D4	SD	4	15	3,75
D5	SD	4	15	3,75
D6	SN	3	13	4,3
D7	SN	5	12	2,4
D8	SD	5	14	2,8
D8	SN	4	14	3,5
D9	SD	5	12	2,4

Fonte: FRANCO (2014)

A média de pacientes por enfermeiros está de acordo com a portaria 123 de 28 de Fevereiro de 2005 do Ministério da Saúde para o atendimento aos serviços de alta complexidade de Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca, que estabelece 01 enfermeiro para cada 3 leitos . (BRASIL,2005)

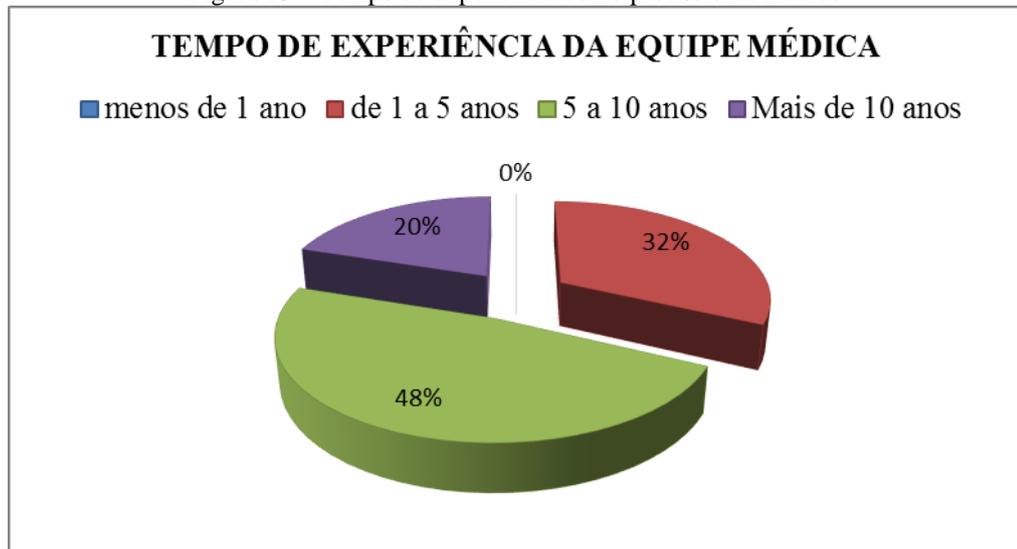
Constatou-se entre pacientes no pós-operatório, em estudos americanos, déficit na qualidade da assistência quando atendidos por uma equipe subestimada, destacando-se: alta taxa de extubação (10,8%); aumento da taxa em 21% de necessidade de reintubação por extubação acidental e; aumento de 43% das complicações médicas (infecção hospitalar). Assim, os resultados indicam que o quantitativo de pessoal de enfermagem pode influenciar às taxas de mortalidade e riscos de complicações aos pacientes cirúrgicos graves, principalmente, devido à extubação acidental (PRONOVOST , *et al.*,2000).

A equipe médica respondeu 78% dos questionários (n=26). Acreditamos que descrever as características da equipe que é responsável pela terapia com o BIA, nesse caso, a equipe

médica, poderia contribuir para discutir os resultados encontrados no que diz respeito ao tempo de atendimento e intervenção segura com os alarmes disparados pelo console do balão.

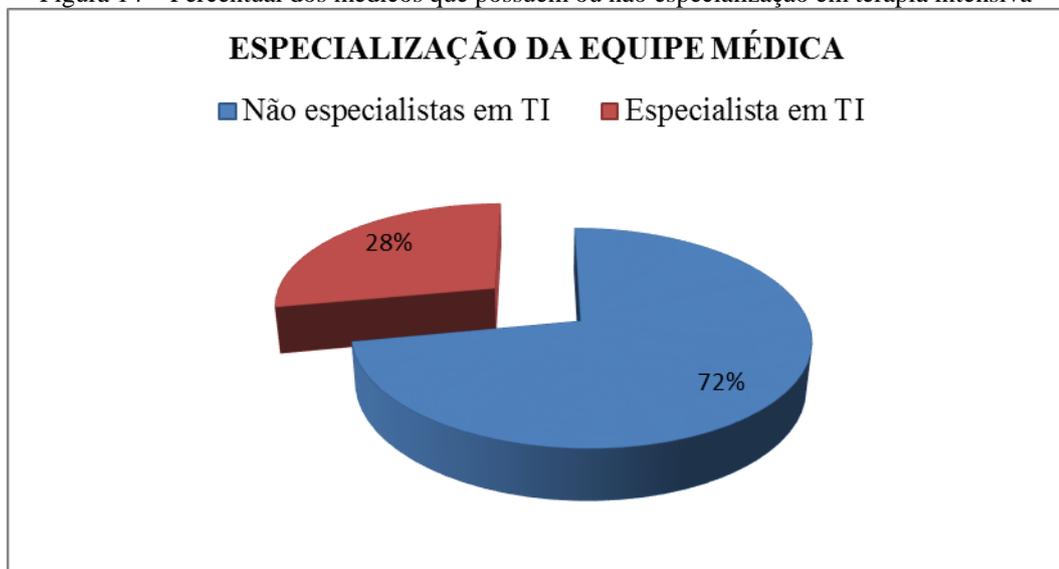
As figuras a seguir 13 e 14 representam respectivamente o tempo de experiência como médicos e se os mesmos cursaram especialização em terapia intensiva.

Figura 13 – Tempo de experiência como profissional médico



Fonte: FRANCO (2014)

Figura 14 – Percentual dos médicos que possuem ou não especialização em terapia intensiva



Fonte: FRANCO (2014)

A quantidade de profissionais necessita estar atrelada à qualidade, uma vez que mesmo com uma quantidade adequada, se esse profissional não receber treinamento e entendimento sobre os sistemas médico assistenciais e seus sinais de alerta, de nada adiantará

como mecanismo de segurança para o paciente. O treinamento da equipe relacionado à monitorização é fundamental para enfrentar a fadiga de alarmes e garantir a segurança do paciente no que se refere à utilização desses sistemas e dos seus alarmes como defesas e segurança. Graham e Cvach (2010) citam por recomendações internacionais, a importância de treinamento para monitorização dos alarmes, tornando os profissionais aptos para atuar diante da complexidade dos sistemas de tecnologia em saúde, tornando necessário uma política de incorporação de tecnologias que se preocupe com a capacitação profissional para o correto manuseio e utilização desses recursos (AAMI, 2011; ACCE, 2006; ECRI, 2008, 2011, 2012).

Devemos considerar também que a monitorização correta, a configuração e programação de alarmes adequada ao paciente diminui a ocorrência de falsos alarmes, evitando a fadiga de alarmes na equipe, sendo recomendação destacada por estudos e institutos de pesquisa quanto aos alarmes clínicos e segurança do paciente (AAMI, 2011; ACCE, 2006; ECRI, 2008; GRAHAM; CVACH, 2010).

5.4 CARACTERIZAÇÃO DOS PACIENTES COM USO DO BIA NA UNIDADE

Foram realizados 09 dias de coleta e a relação média de pacientes por enfermeiro nos dias coletados estava em 3 pacientes por enfermeiro. Foram observados 09 pacientes que fizeram uso da terapia de contrapulsção aórtica no período de 60 horas de observação. Durante esses 09 dias todos os pacientes receberam a terapia de contrapulsção por indicação de choque cardiogênico.

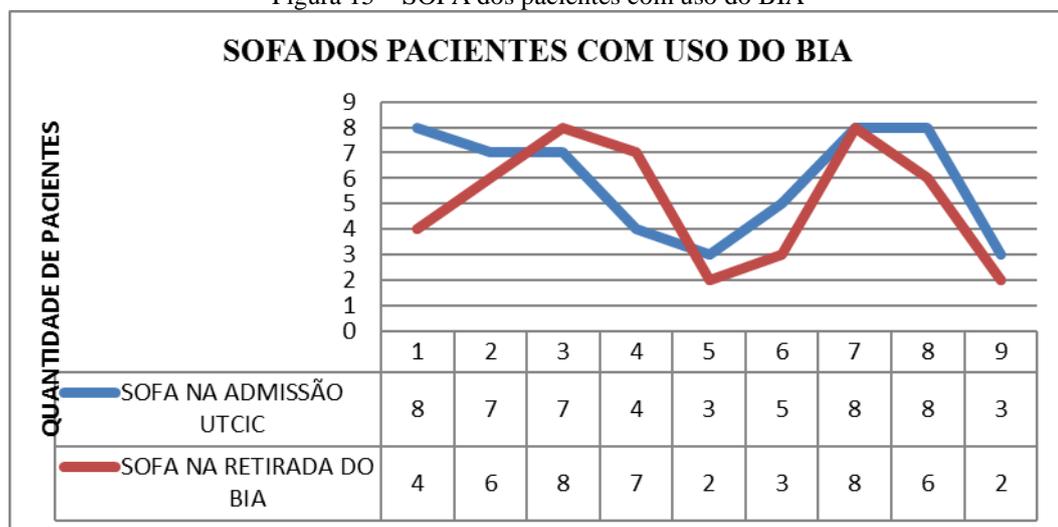
Dos 9 pacientes, 7 fizeram uso do balão intraórtico em sala cirúrgica (momento intraoperatório), 01 paciente em momento pré-operatório e 01 paciente no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Todos com uso de aminas, sedativos, inotrópicos e em ventilação mecânica. Durante a coleta de dados, apenas 01 paciente apresentava uma terapia de 1:3 (em desmame de balão intraórtico), os outros 8 pacientes estavam com a terapia 1:1 (fase de dependência).

A gravidade dos pacientes internados nessa unidade é acompanhado através do *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA). Os índices de prognóstico ou gravidade têm sido largamente utilizado nas Unidades de Terapia Intensiva e contribuem para descrever o grau de disfunção orgânica de forma quantitativa. Os valores possuem o direcionamento da equipe para prever e agregar impacto da gravidade da doença sobre a mortalidade e morbidade dos pacientes. Além de estratificar os pacientes, os indicadores contribuem para acompanhar as terapêuticas investidas nos pacientes, bem como o desempenho de uma UTI.

O SOFA foi desenvolvido em 1995 por Vicent e Col, utilizando a pontuação de acordo com grau de disfunção de cada órgão individualmente, é formado a partir da soma de alterações em seis diferentes sistemas (Respiratório, Hematológico, Hepático, Renal, Cardiovascular e neurológico) possibilitando de mensurar a disfunção de órgãos separadamente. Cada sistema é avaliado a partir de variáveis simples, objetivas e geralmente disponíveis nas Unidades de Terapia Intensiva (Ex: PaO₂/FiO₂, plaquetas, bilirrubina sérica, creatinina sérica, pressão arterial média, uso de drogas vasoativas e Escala de Glaslow). O valor das variáveis é quantificado de 0 a 4, proporcionando uma pontuação diária de 0 a 24 pontos, independente do placar inicial, um aumento na pontuação do SOFA das primeiras 24 horas prevê uma taxa de mortalidade de 50%.

Através da figura 15, descrevemos o índice SOFA dos pacientes que fizeram uso do BIA . Para avaliação do indicador nos pacientes do presente estudo, identificamos o SOFA no dia da admissão do paciente na Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica e no dia da decisão da descontinuidade da terapia com BIA.

Figura 15 – SOFA dos pacientes com uso do BIA



Fonte: FRANCO (2014)

Percebe-se que embora exista a gravidade dos pacientes do estudo por fazerem uso da terapia com BIA, apenas 03 dos 09 pacientes (33%) obtiveram aumento no *score* do SOFA durante a terapia. Ao analisar os dados disponibilizados pela Unidade para elaboração do gráfico, percebemos que as maiores pontuações estavam para os sistemas Hepático, Cardiovascular e Renal. Pacientes que são submetidos ao bypass cardiopulmonar (circulação extra corpórea) durante a cirurgia cardíaca podem, dependendo do tempo de bypass cardiopulmonar, apresentarem importante desequilíbrio fisiológico (WOOD,2005).

Portanto acredita-se que valores elevados do SOFA na admissão podem estar correlacionados com as respostas fisiológicas produzidas pelo uso do bypass cardiopulmonar.

A gravidade do doente nesse estudo reforça nosso entendimento da importância da maior monitorização, e precisa ser avaliado de perto, dessa forma faz-se necessário ressaltar, na medida do possível, os sistemas de salvaguarda para que possamos identificar com precocidade e intervir imediatamente em qualquer alteração ou instabilidade orgânica afim de garantir o bom funcionamento dos equipamentos que oferecem suporte aos doentes, em uso de BIA.

5.5 QUANTIFICAÇÃO DOS ALARMES DISPARADOS POR EMA NA UNIDADE

Com objetivo de ampliar as discussões e melhor entendermos os alarmes que concorrem com balão intraórtico, permitindo ou dificultando o atendimento do mesmo, decidimos quantificar os alarmes que soam na Unidade de Terapia Cardio Intensiva Cirúrgica. As observações foram realizadas no período diurno e noturno, totalizando 40 horas de observação.

Quadro 4 – Quantificação dos alarmes disparados por EMA na Unidade nos serviços diurno e noturno

Bombas Infusoras	Ventilador Mecânico	Monitor Multiparamétrico	Balão Intraórtico	Total de Alarmes
84	48	220	32	390

Fonte: FRANCO (2014)

Observa-se que o maior número de alarmes que soaram na unidade foram os monitores multiparamétricos totalizando em 57% (n = 220) do total dos alarmes. Em segundo lugar as bombas infusoras com 23% (n = 84) e o ventilador mecânico com 12% (n = 48) e balão Intraórtico com 8% (n=32)

Vale ressaltar que o balão intraórtico possui em sua tela de monitorização não somente as pressões monitoradas pela terapia de contrapulsção aórtica (Pressão diastólica aumentada), mas também as pressões sistólica e diastólica medidas pelo cateter em artéria femoral com kit de monitorização porém não há um consenso entre a equipe do setor por qual monitorização de pressão arterial o paciente receberá a vigilância da equipe. Isso nos leva a pensar que a gestão dos alarmes poderá contribuir para minimizar essa concorrência de

ruídos, uma vez que os alarmes de pressão do monitor poderiam ser desabilitados e do balão intraórtico ativados.

Torna-se no mínimo preocupante um número elevado de soar de alarmes, o que nos leva a pensar em um alto ruído na unidade, que além de contribuir para falhas na recuperação dos doentes, interfere diretamente nas questões relacionadas à segurança do paciente em que alarmes relevantes podem ficar perdidos na cacofonia. Há evidências sugerindo que níveis elevados de ruído nas unidades podem ser um risco para a segurança dos pacientes, pois alarmes relevantes podem ser perdidos nesse ambiente.

Acreditamos contribuir para o presente estudo uma descrição e breve análise aos motivos pelo qual soaram os alarmes dos monitores multiparamétricos. Além do número considerado de alarmes (220), as variáveis de monitorização possuem uma relação direta com balão intraórtico.

Quadro 5 – Parâmetros encontrados dos alarmes disparados pelos monitores multiparamétricos

Parâmetros encontrados	Percentual de Alarmes
Hipertensão	21%
Hipotensão	22%
Sensor de saturação solto	1%
Manipulação da Pressão invasiva durante a coleta de sangue arterial	1%
Taquicardia	16%
Bradycardia	13%
Eletrodo solto	8%
Normocárdico	7%
Monitor sem marcador de PA	1%
Normotenso	6%
Monitor ligado sem paciente	1%
Monitor sem leitura de FR	1%
PCR	1%
Óbito	1%
Saturação baixa	1%

Fonte: FRANCO (2014)

Podemos observar que achados clínicos como hipertensão, hipotensão, taquicardia e bradicardia somam 72% dos alarmes que soaram advindos dos monitores multiparamétricos. Se analisarmos que a unidade assiste pacientes pós-operatório de cirurgia cardíaca e esses

apresentam como principal complicação arritmias e sangramentos esses achados são extremamente relevantes para avaliação e prevenção das principais complicações (WOODS, 2005).

Os alarmes de Hipertensão soaram com parâmetros acima de 140 mmHG de sistólica e acima de 90mmHG em sua maioria, porém percebemos que alguns alarmes que soaram de hipertensão estavam desparametrizados, alarmando com valores acima de 135 mmHG de sistólica . Para os alarmes hipotensão, percebemos o soar abaixo de 90mmHG e diastólica menor que 40mmHG. Alguns alarmes de hipotensão soaram, não por uma desparametrização de pressões sistólica e diastólica , mas sim por pressão arterial média. Os alarmes de taquicardia acima de 90 batimentos por minuto e frequência respiratória, todos acima de 20 incursões por minuto.

Em estudo prospectivo observacional de Siebig e colaboradores (2010), a maioria dos alarmes gerados era do tipo limiar, o que significa que os parâmetros fisiológicos avaliados estavam fora de um intervalo (limite) pré-definido e estavam relacionados à pressão arterial sistólica (45%) principalmente, seguidos pela saturação de oxigênio (19%), frequência cardíaca (18%), pressão arterial média (12%) e frequência respiratória (4%). Os alarmes técnicos (90%), foram causados por saturação de oxigênio.

Outra importante observação a se fazer está relacionada com uso da terapia com BIA que utiliza também referências do monitor associada aos ajustes limítrofes do console do balão intraórtico. Um paciente que apresenta uma hipotensão diastólica, por exemplo, possui relação direta com a terapia, uma vez que um dos objetivos é aumentar a pressão diastólica, aumentando a pressão na raiz a aorta e oferecendo melhor perfusão ao miocárdio. Se considerarmos uma violação nos alarmes do BIA o parâmetro para atendimento será o monitor e não o console do balão intraórtico. Assim como poderemos refeitir, se a pressão arterial estiver sendo monitorada apenas pelo console do BIA, por que ativar os alarmes do monitor multiparamétrico?

A monitorização do paciente no pós-operatório de cirurgia cardíaca deve ser pormenorizada e eficaz. O diagnóstico precoce das complicações hemodinâmicas e ventilatórias resulta, na maior parte dos casos, em melhor evolução dos pacientes (KNOBEL, 2013).

O período pós-operatório imediato é propício ao aparecimento de hipotensão arterial devido ao somatório de vários fatores que se combinam, ameaçando a integridade fisiológica do paciente. A hipotensão arterial requer um tratamento imediato com correção dos fatores causais para minimizar a mortalidade e a morbidade (WOODS; COLS, 2005).

A característica hemodinâmica do estado de choque é a queda do débito cardíaco havendo como resultado uma diminuição do fluxo sanguíneo arterial. Com um fluxo sanguíneo arterial reduzido, irrigam-se mal os diferentes órgãos e tecidos, nos quais a oxigenação deficiente condiciona distúrbios do metabolismo celular e alterações estruturais de vários graus até a desvitalização irreversível da célula (NICOLETTI, SATO; SOARES, 1965).

Um recente estudo brasileiro avaliou o tempo estímulo-resposta dos profissionais aos alarmes Multiparamétricos na mesma instituição do presente estudo, em Unidade Coronariana, e a autora ao avaliar a característica dos alarmes da unidade observou que os relacionados a pressão arterial (invasiva ou não invasiva) em uma unidade cardiológica não cirúrgica somavam 33,96% de todos os alarmes da unidade (BRIDI, 2013).

Se compararmos aos achados de Bridi (43%), em alarmes de hipertensão e Hipotensão poderemos observar que os valores não divergem muito, se levarmos em consideração que pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca encontram-se mais instáveis, entende-se que a instabilidade pressórica esteja mais evidente.

Ainda no estudo a autora, ressalta que o tempo estímulo-resposta dos monitores aos alarmes multiparamétricos era alargado e identificou a ocorrência do fenômeno da Fadiga de Alarmes na unidade. Tanto no serviço diurno quanto no noturno, quando mais de 60% dos alarmes excedeu o tempo-resposta de 10 minutos, isso é, foi considerado alarme fatigado, sem resposta. Dos 227 alarmes contabilizados no total, 145 não foram atendidos (68 alarmes no serviço diurno e 77 alarmes no serviço noturno).

Se analisarmos que os principais alarmes disparados pelo monitor que soaram no presente estudo referem-se diretamente ao débito cardíaco dos pacientes de pós-operatório de cirurgia cardíaca (pressão e frequência relacionados ao volume sistólico), entendemos que esses precisam de rápida resposta, considerando o pior desfecho para o paciente (queda da sobrevida e sequelas neurológicas). No caso de um alarme não atendido/sem resposta, pois em se tratando de uma parada cardiorrespiratória (PCR), quanto maior o tempo de resposta ao alarme nesses casos e o retardo no início imediato das manobras de reanimação cardiopulmonar, pior o desfecho neurológico para o paciente com queda na sua taxa de sobrevida (GONZALEZ, *et al.*, 2013; TALLO, *et al.*, 2012; VANHEUSDEN, *et al.*, 2007).

Os outros alarmes que soaram advindos dos monitores multiparamétricos correspondem a 26% de alarmes: 1% de sensor de saturação solto, 1% em procedimento de coleta de sangue arterial pelo cateter, 1% de monitor ligado sem paciente, 1% sem marcador de PA, 1% sem leitura de frequência, 7% normocárdico e 6% normotenso, 8% de eletrodo

solto, 1% de uma PCR, 1% de paciente que foi a óbito e monitor disparou alarmes, 1% de baixa saturação, esses poderiam concorrer com os alarmes clinicamente relevantes contribuindo para o fenômeno fadiga de alarmes.

Para Bridi (2013) somente podemos avaliar se um alarme é relevante ou não, atendendo ao alarme e avaliando o paciente e a causa de seu disparo do alarme. Entende-se como alarme atendido, quando o profissional dirige-se ao leito na tentativa de identificar o motivo pelo qual disparou o alarme e realizar intervenção com objetivo de solucionar o problema gerado pelo sinal visual ou sonoro.

Os falsos alarmes são gerados devido aos dados ruins ou ausentes. Eles são frequentemente causados por movimentação do paciente, instalação de eletrodos e sensores, cabos e limitações no algoritmo de detecção de dispositivo de alarme. Fabricantes têm avançado o projeto de sensores e algoritmos de detecção, mas se os dispositivos médicos não forem devidamente instalados e os alarmes programados, os alarmes falsos persistirão (WELCH, 2012).

Os alarmes não-acionáveis são alarmes verdadeiros que não necessitam de uma intervenção clínica ou são o resultado de ações intencionais. Eles distraem a atenção da equipe desnecessariamente e, portanto, são um incômodo. Na maioria dos casos esses alarmes de curta duração se autocorrigem. Exemplos desses alarmes é a baixa saturação de oxigênio ou de frequência cardíaca. Ambos os casos ocorrem com frequência com o sinal de alarme vital voltando ao normal dentro de um intervalo de alguns segundos. Atividades à beira do leito podem gerar alarmes não-acionáveis. Por exemplo, um paciente intubado, na aspiração, pode desencadear um alarme de monitorização e de ventilador que não necessitam de mudanças ou modificações nas programações, mas a ocorrência do alarme estimula o ambiente (WELCH, 2012).

Podemos observar que os alarmes disparados pelo monitor multiparamétrico neste estudo possui relação direta com uso do BIA, dependendo de uma rápida e imediata ação da equipe de saúde, especialmente em pacientes de pós-operatório de cirurgia cardíaca que ainda precisam de terapia intensiva na busca pela homeostase.

Quanto aos alarmes de bomba infusora, consideramos importante destacar o alto número de ocorrência neste estudo (84 alarmes, representando 23% do total) e quanto as bombas de infusão concorrem com os ruídos da unidade, podem comprometer a segurança do paciente. O fato torna-se ainda mais relevante e alarmante, quando o ECRI, em 2014, aponta como segundo principal perigo das tecnologias a administração de medicamentos por bomba infusora (ECRI, 2014).

A exemplo do que foi destacado no estudo nacional de Passamani (2014), de 243 alarmes disparados na unidade em um período de 30 horas de observação, 94 desses alarmes (38%) estavam relacionados a bomba infusora.

No estudo de Bridi (2013), depois dos monitores multiparamétricos, as maiores ocorrências relacionadas aos alarmes destacavam também a bomba infusora, com 40 % de outros alarmes disparados pelo setor durante o período diurno e 56% dos outros alarmes de bomba infusora durante o período noturno.

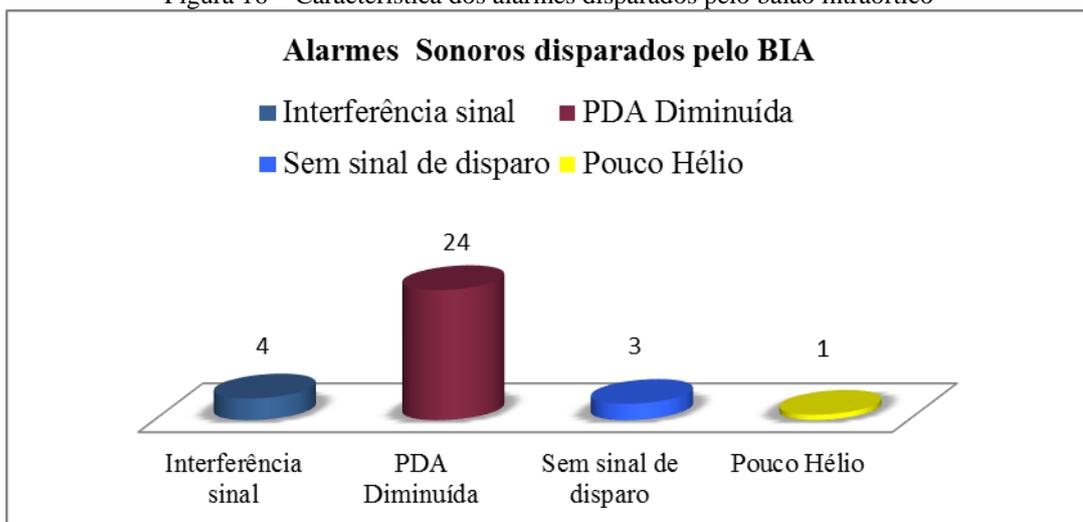
Quanto a ocorrência dos alarmes disparados por ventiladores no presente estudo, representou 13% (n=48) de todos os alarmes disparados na Unidade. Outros três estudos nacionais apontam dados relativamente maiores e semelhantes com 33%, 30% e 30% respectivamente (BRIDI, PASSAMANI; SANTOS, 2013).

5.6 CARACTERIZAÇÃO DOS ALARMES DO BIA

Foram registrados 32 alarmes do balão intraórtico durante 60 horas de observação. Desses, 15 obtiveram resposta dos profissionais na beira do leito e 17 dos alarmes disparados foram silenciados automaticamente, considerados alarmes perdidos.

Em relação aos motivos pelos quais soaram os alarmes, encontramos: Influência do sinal, sem sinal do disparo, pouco hélio e pressão diastólica aumentada diminuída, ilustrados na figura a seguir:

Figura 16 – Característica dos alarmes disparados pelo balão intraórtico



Fonte: FRANCO (2014)

Soaram 32 alarmes do balão intraórtico, desses 24 de pressão arterial diastólica diminuída, 4 de interferência do sinal, 3 sem sinal de disparo e 1 de pouco gás hélio.

Podemos observar que o alarme mais disparado pelo BIA foi o alarme de pressão diastólica aumentada diminuída. Esse alarme é considerado pelo fabricante como alarme de prioridade alta. A pressão diastólica aumentada diminuída é um dos principais parâmetros se a terapia de contrapulsção aórtica possui ou não ganho satisfatório para o paciente. O ideal é que o pico da pressão diastólica aumentada seja pelo menos igual ao pico da pressão sistólica precedente.

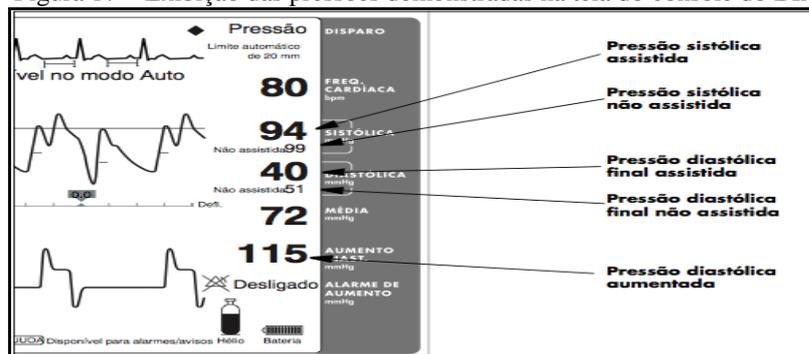
Dos 24 alarmes disparados de Pressão Diastólica Aumentada Diminuída, 17 foram considerados perdidos, e os outros 7 alarmes foram atendidos pela equipe. No que se refere aos alarmes perdidos, devemos refletir por exemplo que a não parametrização do alarme adequada pode estar presente, pois os pacientes estavam em condições graves, com instabilidade hemodinâmica. Esses apresentavam quedas da pressão arterial, conseqüentemente o BIA era disparado e se o paciente apresenta rapidamente o aumento da pressão arterial, esse era silenciado automaticamente.

Neste estudo consideramos alarme perdido, os que foram silenciados automaticamente, sem que o profissional tivesse tido, sequer, tempo para respondê-lo, dado a sua curta duração. Geralmente são alarmes que duram menos de um minuto e que acabam sem resposta e conseqüentemente, sem qualquer intervenção do profissional.

Siebig, *et al.* (2010) em outro estudo realizado em uma terapia intensiva de 12 leitos de um hospital universitário na Alemanha, comprovam a alta sensibilidade, porém a baixa especificidade dos alarmes. Os parâmetros fisiológicos em pacientes críticos na terapia intensiva são normalmente executados por sistemas de alarme limite. Como consequência, vários alarmes são gerados, levando à depreciação do valor clínico dos alarmes, pois reduzem o grau de atenção da equipe da terapia intensiva. Os autores criaram uma base de dados com medidas fisiológicas e anotações de alarmes clínicos.

Como parâmetro para avaliação da pressão arterial diastólica aumentada os operadores (médicos e enfermeiros) realizam um cálculo. A pressão diastólica aumentada precisa estar com valores 10 a 20 % superior a pressão sistólica do paciente (não assistida pelo BIA). Vejamos a ilustração com o modelo abaixo representado:

Figura 17 – Exibição das pressões demonstradas na tela do console do BIA



Fonte: Retirado do manual Operacional CS300

Se observarmos acima a Pressão Diastólica aumentada de 115mmHG e Pressão Não assistida pelo BIA, ou seja pressão sistólica do Paciente 94mmHG, podemos constatar que pressão diastólica aumentada (PDA) recebe um incremento 22% da pressão sistólica do paciente. Isso significa que o aumento da pressão na raiz aorta é maior do que a sistólica do paciente no fechamento da válvula aórtica permitindo maior perfusão coronariana.

A equipe de enfermagem da Unidade em estudo possui direcionamento, caso a PDA demonstre um ganho abaixo de 10%, a equipe médica será comunicada e será avaliado a possibilidade da descontinuidade da terapia, ou aumento de inotrópicos para otimização da perfusão.

A garantia de um bom funcionamento cardíaco e consequente manutenção dos órgãos, depende entre outros fatores, principalmente de uma boa perfusão coronariana. A oxigenação miocárdica é fundamental para garantir perfusão nos demais tecidos. Segundo Knobel (2013), até o momento não se dispõe de técnicas não invasivas eficazes para aferir a oxigenação miocárdica. A análise funcional da circulação coronariana mostra que a irrigação sanguínea miocárdica é menor na sístole e maior na diástole. Esse efeito acontece em decorrência direta da massa miocárdica dos ventrículos e sua compressão durante a sístole. Como o ventrículo direito tem menor espessura muscular, a redução sistólica do fluxo coronariano é menos evidente. Uma pressão diastólica aórtica adequada é fundamental para a circulação coronariana e a oxigenação dos dois ventrículos.

Os pacientes do presente estudo faziam a terapia com BIA tiveram indicação por choque cardiogênico, que resulta na incapacidade prejudicada do coração bombear o sangue, prejudicando dessa forma a perfusão coronariana. Diante disso, pacientes com falência de bomba podem requerer pressões menores durante a sístole, diminuindo trabalho do VE, e pressões maiores durante a diástole para maior perfusão.

Se o alarme de pressão diastólica aumentada diminuída é acionado por meio do balão intraórtico, entendemos que a proposta da terapia de contrapulsção que era diminuir o

trabalho do VE e aumentar a perfusão miocárdica através do aumento da pressão diastólica, não está apresentando efetividade. E se ainda pensarmos na possibilidade de um retardo ao entendimento desse alarme poderemos oferecer uma assistência insegura, e ainda com possibilidade de eventos agudos relacionados ao miocárdio, como infarto agudo do miocárdio.

Os alarmes soavam porque a pressão diastólica aumentada estava abaixo do limite permitido, quando o doente apresenta instabilidade pressórica, como hipotensão arterial, e ao elevar a pressão automaticamente o alarme parava de soar.

Quando a equipe percebia esse evento, alguns ajustavam o parâmetro da Pressão Diastólica Aumentada Diminuída para valores muito abaixo do esperado. Nesse momento nos questionamos se a terapia era mesmo recomendada, pois não havia pressão aumentada na raiz da aorta, conseqüentemente o objetivo do balão para aquele(s) paciente não seria alcançado na terapêutica programada.

Posteriormente ao alarme de Pressão Diastólica Aumentada Diminuída, o alarme de interferência do sinal estava relacionado à falha do sinal disparado pelo ECG, representando gráfico com quantitativo de 4 alarmes. Usualmente os pacientes que fazem uso do BIA possui a monitorização multiparamétrica com ECG do monitor e do BIA, ficando no tórax do paciente 8 eletrodos (5 da monitorização multiparamétrica e 3 da monitorização do BIA) e os enfermeiros (observados na unidade de estudo em questão) realizam a identificação dos eletrodos do balão de forma diferenciada. Identificam esses eletrodos com a palavra BIA, para que possa diferenciar dos eletrodos posicionados no paciente para monitorização multiparamétrica. Pode ocorrer desse eletrodo estar solto, dificultando o traçado adequado e a leitura da onda R para iniciar o disparado. Trata-se pelo fabricante de alarme de prioridade alta. Nesse equipamento poderá trazer determinada segurança até que o profissional de saúde possa intervir e avaliar o motivo da falha desse sinal, pois é possível programar o alarme caso não ocorra a leitura por ECG, automaticamente ele passará para leitura por pressão arterial, ou por marcapasso se paciente for portador desse aparato. Caso o operador (médico) não ative esse alarme, o alarme é disparado para essa alteração ser feita manualmente.

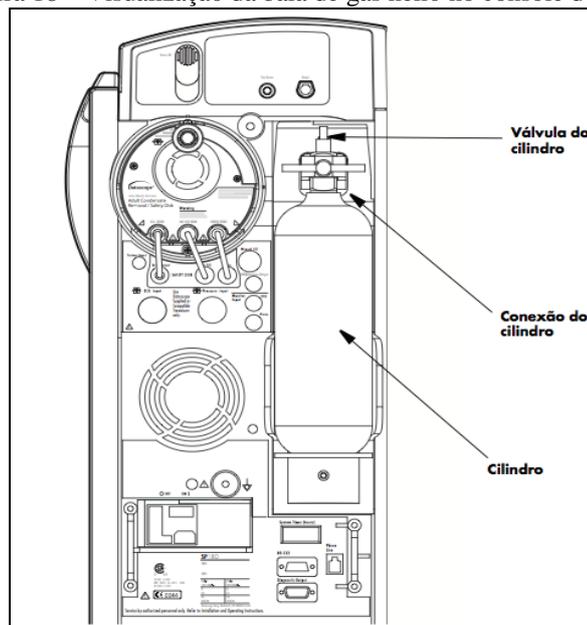
Dos 4 alarmes atendidos, todos foram observados por enfermeiros que silenciaram imediatamente(tempo menor que um minutos, descritos a seguir) o alarme e comunicaram a equipe médica com intervenção dos ajustes aos parâmetros do alarme para um soar muito abaixo do limite de ganho que a terapia poderia proporcionar, deixando dessa forma o limiar abaixo dos limites de segurança.

Aos alarmes disparados (3 alarmes) pelo motivo: “sem sinal de disparo”, significa que o balão intraórtico que depende da onda R no ECG, ou até mesmo do nó dicrótico

(fechamento da válvula aórtica) através da leitura da pressão arterial, por exemplo, pode não estar sendo efetivamente claro, ou por interferências elétricas, mecânicas e mesmo por falha na programação do BIA. Esse alarme é considerado de alta prioridade pelo fabricante, pois o balão sem o sinal de disparo não irá efetuar os ciclos e conseqüentemente o doente não receberá a terapia. Dos três alarmes, dois foram atendidos imediatamente pelo enfermeiro que retornou imediatamente a terapia ajustando o ECG e zerando o transdutor da pressão arterial com sucesso. Um alarme foi atendido pela equipe médica, que alterou o parâmetro de ECG para marcapasso epicárdico do doente, uma vez que o paciente apresentava arritmia importante, sendo necessário um novo foco de leitura do sinal de disparo pelo BIA, inserido por uma espícula de marcapasso.

Por último um único alarme de “pouco gás hélio” foi acionado e atendido pelo enfermeiro que analisou a quantidade de gás contida na bala de gás e acionou o serviço de engenharia clínica para troca em até 1 hora. Muito Embora exista um suporte para troca de gás hélio, a unidade realizou treinamento com a equipe de técnicos de enfermagem e enfermeiros quando a tecnologia foi inserida na unidade (2011). O posicionamento do gás no console do balão intraórtico pode dificultar a troca e visualização caso a equipe não conheça o equipamento e seus acessórios . A figura 18 demonstra a localização da bala de gás hélio no console e sua posição posterior de forma imbutida.

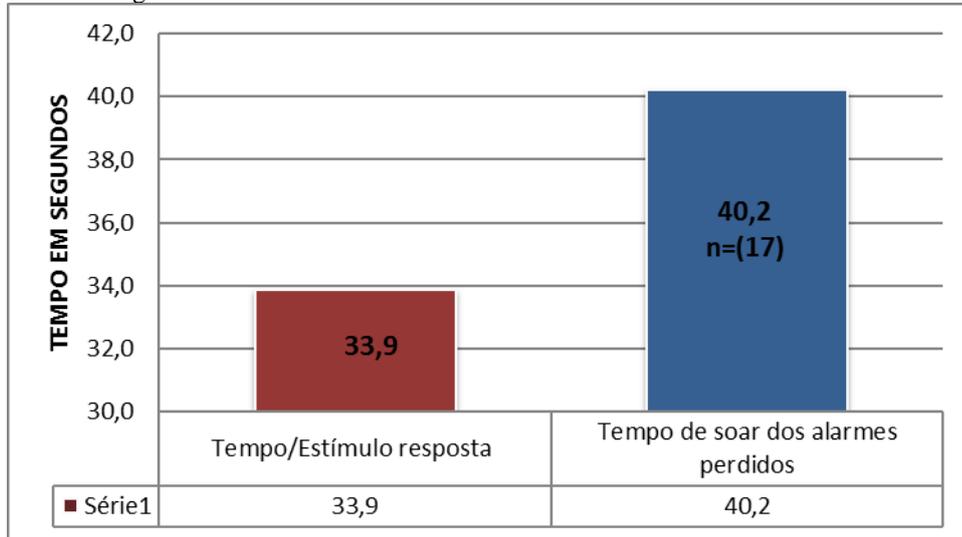
Figura 18 – Visualização da bala de gás hélio no console do BIA



Fonte: Retirado do manual Operacional CS300

Com o tempo estímulo/resposta aos alarmes do balão atendidos em menos de 1 minuto (33,9 segundos), conforme figura 19 a seguir, podemos sugerir que enfermeiros e médicos valorizam o sistema de salvaguarda e reforça ainda mais a presença do enfermeiro em maior quantidade e com treinamento dentro de uma unidade de terapia intensiva.

Figura 19 – Comparação do tempo estímulo resposta aos alarmes do balão intraórtico e tempo de soar dos alarmes perdidos em segundos



Fonte: FRANCO (2014)

Ao analisarmos o tempo de resposta aos alarmes do balão intraórtico, podemos considerar que foram atendidos a contento, dentro do limite esperado (não inferior a cinco minutos) no tempo de 33,9 segundos. Se considerarmos que em uma parada cardiorrespiratória a cada um minuto de retardo de atendimento poderá oferecer um pior risco no que diz respeito aos sons de alerta por ele disparados. O tempo de soar de alarmes perdidos (40,2 segundos) conceituados anteriormente, embora seja inferior a um minuto, poderá concorrer com os alarmes relevantes disparados pelo BIA, contribuindo para uma falsa sensação de urgência.

Não há estudos similares relacionados ao balão intraórtico, não podendo neste momento fazer qualquer comparação ou alusão.

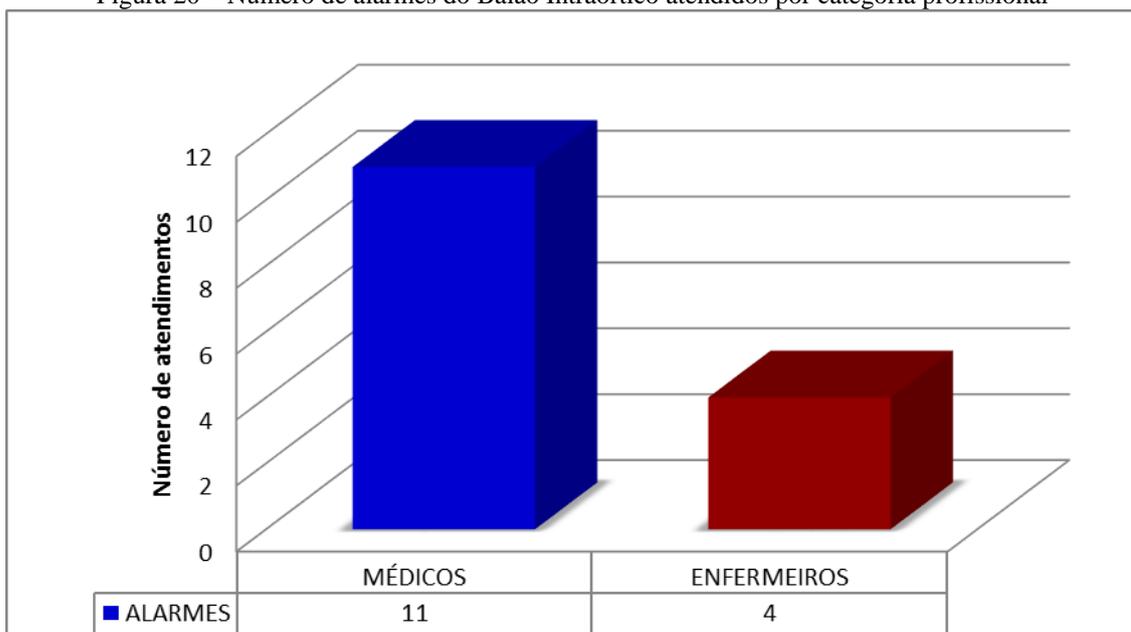
Cvach(2012) enfatiza que a urgência do alarme quando percebida, contribui para a resposta das enfermeiras(os) ao alarme e que utiliza estratégias adicionais para determinar sua resposta incluindo a criticidade do paciente, a duração do sinal, o parâmetro do alarme e a carga de trabalho. Precisamos também avaliar e levar em consideração que o BIA não é um equipamento rotineiro e que seus sons diferem dos demais de forma significativa, podendo aumentar o estado de alerta dos profissionais.

A especificidade do doente de pós-operatório, aliado aos sons diferenciados disparados pelo BIA, o treinamento realizado pela equipe, o uso de protocolos, cuidado ao paciente gravemente enfermo ser privativo do enfermeiro, são fatores que podem contribuir com o tempo de atendimento dentro dos limites de segurança do paciente no que diz respeito ao atraso (neste estudo menos de um minuto). Se levarmos em consideração as diretrizes para o início de manobras de reanimação cardiopulmonar deve ser inferior a 5 minutos, principalmente nas modalidades de parada cardíaca causada pelos ritmos: Fibrilação Ventricular (FV), Taquicardia Ventricular Sem Pulso (TVSP), Atividade Elétrica Sem Pulso (AESP) e Assistolia (GONZALEZ, *et al.*, 2013; TALLO, *et al.*, 2012; VANHEUSDEN, *et al.*, 2007).

No estudo de BRIDI (2013), a autora aponta os fatores determinantes que levaram os profissionais de enfermagem atender os monitores multiparamétricos e concluiu que os enfermeiros priorizam sua resposta baseados na gravidade do paciente e na utilização de suporte hemodinâmico, pois vêem nesses pacientes maior probabilidade de alterações fisiológicas e necessidade de intervenções imediatas.

O tempo atendido a contento(menor que cinco minutos) é de extrema relevância, uma vez que poderá contribuir para minimizar eventos adversos causados por alarmes fatigados ou falsos alarmes. O estudo demonstra, na figura 20 que todos os alarmes disparados pelo balão intraórtico foram atendidos por médicos e enfermeiros e que nenhum alarme foi atendido por técnicos de enfermagem ou fisioterapeutas.

Figura 20 – Número de alarmes do Balão Intraórtico atendidos por categoria profissional



Fonte: FRANCO (2014)

Dos 15 alarmes atendidos por profissionais de saúde, 11 alarmes foram atendidos por médicos e 4 por enfermeiros, nenhum alarme foi atendido por fisioterapeutas e técnicos de enfermagem. Vale ressaltar que nos treinamentos oferecidos pela instituição relacionados ao uso do balão intraórtico estão convidados, não sendo obrigatório, a todos os componentes da unidade.

Dados encontrados neste estudo diferem do estudo de Bridi (2013), a autora destaca que os alarmes disparados pelo monitor multiparamétricos em uma unidade coronariana foram atendidos em sua maioria por técnicos de enfermagem, com 60% dos alarmes fatigados.

Esses dados nos leva a refletir a necessidade de enfatizar a importância do enfermeiro no atendimento direto ao paciente gravemente enfermo. O Decreto nº 94.406/87 regulamenta a Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986, dispõe sobre o exercício da Enfermagem, e dá outras providências. A Lei nº 7.498/86 em seu Art. 11 o enfermeiro exerce todas as atividades de enfermagem, cabendo-lhe privativamente cuidados diretos de enfermagem a pacientes graves com risco de vida e cuidados de enfermagem de maior complexidade técnica e que exijam conhecimentos de base científica e capacidade de tomar decisões imediatas. A Resolução COFEN nº 293/2004 fixa e estabelece parâmetros para o dimensionamento do quadro de profissionais de enfermagem nas unidades assistenciais das instituições de saúde e assemelhados, destinando para assistência intensiva de 52% a 56% de enfermeiros e os demais técnicos de enfermagem.(COFEN,2004).

Assim, na perspectiva de cuidados intensivos e com base nos resultados desse estudo que compreendemos a importância de uma gestão de alarmes, com foco na parametrização e aumento na vigilância no sentido de monitorizar, ou seja, seguir, acompanhar, vigiar o doente grave através da utilização responsável e racional dos recursos tecnológicos e dos sistemas de alarmes dos equipamentos médicos, com o objetivo da otimização da vigilância e da segurança na prestação de cuidados intensivos, minimizando os riscos de um incidente com dano ou evento adverso ocorrer.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando tratar-se de uma experiência primeira com fenômeno e com o equipamento médico assistencial estudado, acreditamos que os objetivos do estudo tenham sido alcançados. Entretanto, precisamos destacar algumas limitações e dificuldades encontradas no desenvolvimento desta pesquisa.

Uma das dificuldades encontradas no estudo refere à produção de dados. O BIA não é um EMA de uso rotineiro dentro de uma unidade de terapia intensiva, em que pese o fato do estudo ter sido desenvolvido em uma unidade especializada em cirurgia cardíaca. Por conta disso, considerando também os prazos para a apresentação do relatório final, não foi possível ampliar o tempo de observação do BIA em uso. Sendo assim, temos consciência da impossibilidade de generalização dos resultados encontrados no estudo, sobretudo no que se refere ao número de alarmes disparados por esse equipamento, e o tempo estímulo-resposta da equipe.

Para a pesquisadora, o momento de observação de campo foi um momento de grandes desafios, pois como enfermeira da unidade em estudo, as dificuldades do posicionamento como enfermeiro pesquisador e não enfermeiro assistencialista, demandou grandes esforços e aprendizado de observar sem se envolver com o cenário.

Interessante foi constatar que o modo como os profissionais da equipe se comportaram diante dos alarmes disparados pelo console do balão intraórtico, se mostrou bem diferente da realidade aferida em outros estudo que também propuseram a avaliar, entre a fadiga de alarmes de equipamento médico assistencial, inclusive, estudo internacionais.

O tempo estímulo resposta da equipe aos alarmes do console do balão intraórtico foram consideravelmente bem menores do que aqueles aferidos com o monitor multiparamétrico, ventilador mecânico e oximetria de pulso, relatados nos estudo. Isso foi para nós, uma grata surpresa, mesmo sabendo tratar-se do primeiro estudo sobre fadiga de alarmes de consoles de balão intraórtico, e as limitações do estudo, já apresentadas, que obviamente prejudica quaisquer comparações.

Durante as 60 horas de observação ficou evidente o envolvimento dos enfermeiros e médicos na assistência aos pacientes com uso da terapia de contrapulsção aórtica no que diz respeito ao atendimento dos alarmes. Entretanto, cabe destacar o quanto ainda me pareceu necessário o investimento em treinamento para a parametrização dos alarmes, principalmente dos monitores multiparamétricos e dos ventiladores mecânicos, afim de garantir melhor

audibilidade dos alarmes do BIA e demais EMA, e maior segurança aos pacientes durante a terapia de contrapulsção aórtica com BIA.

Podemos ainda considerar como dificuldade e limitação do estudo, o reconhecimento pela equipe de saúde da unidade a presença da pesquisadora nos dias em que algum paciente estava fazendo uso de BIA . Acredita-se que os profissionais podem ter aumentado a vigilância sobre o BIA na presença da pesquisadora. Este fato pode ter contribuído para vieses na pesquisa.

Os resultados encontrados neste estudo reforçam ainda mais o entendimento de que os EMA utilizados tanto na monitorização como no suporte em unidades de cuidados intensivos são máquinas que também carecem de cuidados, visto que não raramente desempenham funções vitais como extensão de um corpo que por hora, não é capaz de por si, alcançar a tão necessária homeostasia.

Nessa perspectiva, os EMA exigem cada vez mais que os enfermeiros atuem a beira do leito do doente que se beneficia dessas tecnologias, entendendo essa atividade como privativa dessa categoria profissional, mediante aos resultados com tempo estímulo-resposta a contento e dentro do limiar de segurança.

Com relação aos alarmes por variável monitorada pelo console do BIA, nos chamou a atenção o fato dos alarmes relacionados a pressão diastólica aumentada diminuída ter sido a variável que mais deflagrou sinais de alarmes, sendo um alarme de prioridade alta que tenta alertar o profissional para problemas de oxigenação miocárdica do paciente que precisa de imediata intervenção. Uma demora no atendimento ao alarme de pressão diastólica aumentada diminuída compromete diretamente a segurança do paciente. Os alarmes de alta prioridade do balão intraaórtico podem cessar a terapia. Diante deste evento o comprometimento , a baixa pressão na raiz da aorta compromete uma melhor perfusão coronariana, deixando doente vulnerável a uma isquemia miocárdica e a ocorrência de um possível evento adverso. Apesar das intervenções possíveis voltadas à diminuição dos eventos adversos a segurança do paciente e a qualidade da assistência constituem um binômio complexo que depende da participação de todos os integrantes da cadeia de produção dos serviços de saúde

Embora esses alarmes tenham sido atendidos em menos de 1 minuto, muito nos preocupou a quantidade de alarmes perdidos (aqueles que são silenciados automaticamente independentemente de qualquer intervenção profissional), o que poderia denotar possível parametrização inadequada.

Falsear os valores limítrofes de alarme (para mais e para menos) pode resultar em violações frequentes, caso os valores limítrofes sejam ajustados bem abaixo da condição basal

do doente, gerando um elevando número de alarmes disparados, ou podem resultar em perdas de eventos, quando os valores limítrofes são ajustados bem acima da condição basal do doente. Ambos os casos concorrem para a fadiga de alarmes e colocam em risco a segurança do paciente.

Vale lembrar que o equipamento de BIA, marca SC300 possui um banco que registra os alarmes perdidos, que soaram e pararam de soar sem intervenção da equipe, pois teria resolvido “sozinho”, gerando uma impressão de todos os alarmes disparados no período de contrapulsção aórtica, mas esse é um recurso que de pouco ou quase nada adiante, uma vez que esse é procedimento tardio e raramente realizado.

A programação adequada dos alarmes às necessidades individuais dos pacientes precisa ser imediatamente incorporada na rotina da enfermagem. Alarmes quando não devidamente ajustados, quando desligados ou quando tem o volume reduzido, podem levar a eventos adversos gravíssimos, na medida em que eventos importantes podem ser perdidos.

A sobrecarga de trabalho que eleva a carga cognitiva e afeta a capacidade de tomada de decisão é um problema que precisa ser considerado nos dias de hoje, sobretudo por conta do déficit no quantitativo de profissionais nas unidades de terapia intensiva, agravado pela resolução RDC 26 da ANVISA. Sendo assim, incorporar mais rotinas e procedimentos para a gestão de alarmes pode, a princípio, ser muito difícil para a equipe de enfermagem. Contudo, quando pensamos no tempo gasto para programar e configurar os monitores versus o tempo que toda a equipe gasta indo ao leito avaliar alarmes disparados, não raramente, inconsistentes, vamos perceber que poderá ser muito vantajoso no que diz respeito a segurança do paciente.

Uma adequada programação dos alarmes possibilitará a equipe tornar os alarmes mais críveis, fazendo com que o profissional saiba da real necessidade de pronta resposta diante da urgência dos alertas, reduzindo sua banalização. Se uma equipe confia em 97% dos alarmes disparados na unidade, obviamente irá responder a, no mínimo, 97% de todos os alarmes, mas se ela confia em apenas 10%, a tendência é que responda a apenas 10% de todos os alarmes disparados. Precisamos pensar nessa afirmativa.

A parametrização dos alarmes das variáveis fisiológicas monitoradas pelo EMA precisa portanto, ser registrada pela enfermagem e pelos demais membros da equipe, no prontuário do doente e isso deverá acontecer todas as vezes que os limites são alterados, de modo que toda a equipe possa tomar conhecimento. Acreditamos que, assim estaremos utilizando os dados dos alarmes como uma preciosa fonte de informação clínica acerca da condição do paciente.

É preocupante pensar que os alarmes que foram desenhados para proteger os pacientes têm, ao invés disso, conduzido a um aumento da insegurança nas unidades de cuidados intensivos. Acreditamos que podemos sim, através da gestão dos alarmes clínicos, minimizar essa falsa sensação de segurança que atualmente tem se instalado nessas unidades, por conta da fadiga de alarmes

REFERÊNCIAS

- ABNT Digital. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Apresenta diretrizes e serviços do fórum nacional de normalização**. São Paulo, SP. Disponível em: <http://www.abnt.org.br>. Acesso em: 10 de jul. 2014.
- ACCE. American College of Clinical Engineering. Healthcare Technology Foundation – HTF. **Impact of Clinical Alarms on Patient Safety**. 2006. Disponível em: <http://thehtf.org/White%20Paper.pdf>. Acesso em: 02 de nov. 2013.
- AMIB. Associação de Medicina Intensiva Brasileira. **Resolução – RDC nº 7 de 24 de Fevereiro de 2010**. Disponível em: <http://www.amib.org.br/pdf/RDC-07-2010.pdf>. Acesso em: 12 de abr. 2014.
- AMIB. Associação de Medicina Intensiva Brasileira. **III Censo Brasileiro de UTIs**. 2009. Disponível em: <http://www.amib.org.br/pdf/CensoAMIB2010.pdf>. Acesso em: 12 de abr. 2014.
- ANDOLHE R.; PADILHA K. G. Reflexões sobre carga de trabalho de enfermagem e segurança do paciente em Unidades de cuidados intensivos. AMIB. **Associação de Medicina Intensiva Brasileira**. Disponível em: <http://www.amib.org.br/detalhe/noticia/reflexoes-sobre-carga-de-trabalho-de-enfermagem-e-seguranca-do-paciente-em-unidades-de-terapia-intensiva/>. Publicada em 23/05/2012. Acesso em: 15 de dez. 2013.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual do Sistema de Balão Intraórtico CS300**. Datascospe. Corp. Representado no Brasil por: Maquet. Cardiopulmonary Brasil Indústria e Comércio. Disponível em: [http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/REL/REL\[31356-1-2\].PDF](http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/REL/REL[31356-1-2].PDF). Acesso em: 23 de jan. 2014.
- ARAUJO, B. G. *et al.* **Modelo arquitetural para geração de alertas aplicado ao monitoramento de pacientes em ambiente hospitalar**. Braz. j. Biom. Eng. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/rbeb.2012.022>. Acesso em: 3 de nov. 2013.
- ARQUIVOSONLINE. **Memorial dos Arquivos Brasileiros de Cardiologia**: história da revista. [Citado em 2013 nov. 10]. Disponível em: <http://www.arquivosonline.com.br/memorial/historia.asp>. Acesso em: 17 de jul. 2014.
- ASSIS, A. P.; FRANCO, A. S. Procedimento Operacional Padrão para assistência de enfermagem ao paciente em terapia de Contrapulsção aórtica. Elaborado em 01 de maio de 2012. **Instituto Nacional de Cardiologia**. Rio de Janeiro, 2012.
- ASSOCIATION, American Heart. Aspectos mais relevantes das diretrizes da American Heart Association sobre ressuscitação cardiopulmonar e atendimento cardiovascular de emergência. **Currents in Emergency Cardiovascular Care**. v. 16, n. 4. Dallas, 2005. p. 1-28.
- ASSOCIATION, American Heart. **Destaques das Diretrizes da American Heart Association para RCP e ACE**. Brasil. 2010 Disponível em: http://www.heart.org/idc/groups/heartpublic/@wcm/@ecc/documents/downloadable/ucm_31

7343.pdf>. Acesso em: 10 de jul. 2014.

ASSOCIATION, For the Advancement of Medical Instrumentation. AAMI. **Summit Clinical Alarms**. 2011. Disponível em: <http://www.aami.org/publications/summits/>. Acesso em: 12 out. 2012.

LAIZO, A;DELGADO, F.E.F; ROCHA, G.M, Glauco Mendonça ROCHA. Complicações que aumentam com o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva de cirurgia cardíaca. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*.2010;25(2):166-171.Juiz de Fora Minas Gerais.

AURELIO, F. *et al.* Ruído em unidade de terapia intensiva neonatal [**Dissertação de Mestrado**]. Santa Maria: Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria; 2009.

BAHEKAR, A.; SINGH, M.; Singh, S. *et al.* **Cardiovascular outcomes using intra-aortic balloon pump in high-risk acute myocardial infarction with or without cardiogenic shock: a meta-analysis**. *J Cardiovasc Pharmacol Ther.* n. 17. v. 1, 2012. p. 44–56.

BARROS, Aidil J. da Silveira; LEHFELD, Neide A. de Souza. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000.

BENCHIMOL, A. B.; SCHLESINGER, P. *Cardiologia*. **Enciclopédia Médica Brasileira**. vols. I a 2. Rio de Janeiro: Livro Médico Ltda., 1978.

BLUM, J.M. *et al.* Specificity Improvement for Network Distributed Physiologic Alarms Based on a Simple Deterministic Reactive Intelligent Agent in the Critical Care Environment. **Journal of Clinical Monitoring and Computing**. U. S., v. 23, n. 1, January, 2010. p. 21-30. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/21r8q33111161u35/>>. Acesso em: 16 de ago. 2014.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10152** – Avaliação do ruído para o conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 21 abr. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Manual para Regularização de Equipamentos Médicos**. 2010. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/991239804745928e9ae1de3fbc4c6735/manual_EquipMed_Anvisa_abr_10.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 1 de jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução – RDC nº 7 de 24 de Fevereiro de 2010**. Disponível em: <http://www.saude.mg.gov.br/atos_normativos/legislacao-sanitaria/estabelecimentos-de-saude/uti/RDC-7_ANVISA%20240210.pdf/>. Acesso em: 12 de abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução - RDC nº 26 de 11 de maio de 2012**. Disponível em:

<ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpseesp/bibliote/informe_eletronico/2012/iels.mai.12/Iels90/U_RS-MS-ANVISA-RDC-26_110512.pdf>. Acesso em: 12 out. 2012.

BRASIL. PNGTS. **Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde**. Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. Portaria 1169 de 15/06/2004. **Institui a Política Nacional de Atenção Cardiovascular de Alta Complexidade**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 16 out. 2004.

BRASIL. Resolução RDC nº 50, de 21 fev. 2002. **Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 20 mar. 2002.

BRASIL. Segurança e Medicina do Trabalho. **Normas Regulamentadoras: NRs 1 a 34: Legislação Complementar/obra coletiva de autoria da Editora Revista dos Tribunais**. 2. ed. rev., ampl. e atual. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. p. 181-182.

BRIDI, Adriana Carla. Fatores determinantes do tempo estímulo-resposta da equipe de enfermagem aos alarmes dos monitores multiparamétricos em terapia intensiva: implicações para segurança do paciente grave. 177f. **Dissertação (Mestrado em Enfermagem)**. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

CINTRA, E. A. Monitoração Hemodinâmica Invasiva In: CINTRA, E. A.; NISHIDE, V. M.; NUNES, W. A. **Assistência de Enfermagem ao Paciente Crítico**. 1. ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 2000. p. 81-105.

CLARK , Tobey et al. Impact of Clinical Alarms on Patient Safety. ACCE Healthcare Technology Foundation, 2006.

CLIFFORD, G. D.; ABOUKHALIL, A.; ZONG, W.; SUN, J.; MOODY, G. B.; MARK, R. G. Using the blood pressure waveform to reduce critical false ECG alarms. **Comput. Cardiol.** EUA. n. 33, 2006. p. 829.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução no 293/04. Estabelece parâmetros para dimensionamento do quadro de profissionais de enfermagem nas instituições de saúde. In: **Conselho Regional de Enfermagem**. Documentos básicos de enfermagem: enfermeiros, técnicos e auxiliares. São Paulo, 2004. p. 144-151.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem (BR). Resolução COFEN-189/1996, de 25 de março de 1996. **Estabelece parâmetros para dimensionamento do quadro de profissionais de Enfermagem nas instituições de saúde**. Porto Alegre: COREN/RS; 1996. Disponível em: URL: <http://www.portalcoren-rs.gov.br/web/resoluca/r189.htm>. Acesso em: 16 de dez. 2013.

COVE, M. E.; MACLAREN, G. **Clinical review**: mechanical circulatory support for cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. Crit Care. n. 14, v. 5, 2010. p. 35. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3219242/pdf/cc9229.pdf>. Acesso em: 4 de out. 2013.

CVACH, M. Monitor alarm fatigue: an integrative review. **Biomedical Instrumental Technology**. EUA, v. 46, n. 4, jul-aug, 2012. p. 268-77. Disponível em: <http://www.aami.org/publications/bit/2012/JA_alarm_fatigue.pdf>. Acesso em: 15 de dez. 2013.

DAIN, S et al. **Current Equipment Alarm Sounds: Friend or Foe?** Can J Anesth, 2003.

DESUDÉRIO, F.; MANSUR, A. P. **Mortalidade por doenças cardiovasculares no Brasil e na região metropolitana de São Paulo:** Atualização, 2011. Arquivo Brasileiro de Cardiologia, n. 2, v. 99, 2012. p. 755-761. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/v99n2/aop05812.pdf>>. Acesso em: 14 de mai. 2014.

EDWORTHY, J. *et al.* **Medical audible alarms:** a review. J Am Med Inform Assoc. Oct 25, 2012.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. Ecri Institute. AAMI. **Advancing Safety Medical Technology Clinical Alarms Summit Conveners**, 2011. Disponível em: www.aami.org. Acesso em: 23 de mai. 2013.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. Ecri Institute. **Healthcare Risk Control: Clinical Alarms**, v. 4, may, 2008. Disponível em: <https://www.ecri.org/Forms/Documents/Clinical_Alarms.pdf>. Acesso em: 12 de out. 2013.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. Ecri Institute. **Top 10 health technology hazards for 2012.** Guidance article, v. 40, issue 11, novembro, 2011. Disponível em: <https://www.ecri.org/2012_Top_10_Hazards>. Acesso em: 5 de dez. 2013.

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>. Acesso em: 08 de nov.2013.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. Ecri Institute. Health Device. **Top 10 health technology hazards for 2014.** Novembro 2013. Disponível em: https://www.ecri.org/Forms/Documents/2014_Top_10_Hazards_Executive_Brief.pdf Acesso em 25 de Maio de 2014.

EVANS, SHUMATE, LOVELAC .Improving Alarm Responsiveness: **How Do We Prevent Alarm Fatigue?** Poster presentation for National Teaching Institute, annual conference of American Association of Critical-Care Nurses, Chicago, IL. – Acessado em : <http://www.nursing.umaryland.edu/directory/pamela-shumate/#sthash.EDaW6oZB.dpuf>. (May 4-5, 2011).

FERREIRA, A. B. H. **Aurélio século XXI:** o dicionário da Língua Portuguesa. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FILHO, Albanesi; MANES, Francisco. 50 Anos de história da Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro. **Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**, 2005. Disponível em: <http://socerj.org.br/wp-content/uploads/2013/07/Livro-50-anos.pdf>> Acessado em: 11 de mar. 2014.

GONZALEZ, M. M. et al. I Diretriz de Ressuscitação Cardiopulmonar e Cuidados Cardiovasculares de Emergência da Sociedade Brasileira de Cardiologia: Resumo Executivo, Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v.100, n.2, p. 105-113. 2013. Disponível em: <http://www.arquivosonline.com.br/2013/10002/pdf/10002001.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2013

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>. Acesso em: 03 de mai. 2013.

GUERRER, F. J. L.; BIANCHI, E. R. F. Estressores em UTI In: PADILHA, K. G.; VATTIMO, W. F. F.; SILVA, S. C.; KIMURA, M. **Enfermagem em UTI: Cuidando do Paciente Crítico**. 1. ed. Barueri: Ed. Manole, 2010. p. 1372-1373.

HARRIS, Roslyn M.; MANAVIZADEH, Jeanne; MCPHERSON, Denise J.; SMITH, Lynne. The Pennsylvania nurse, vol. 66, n. 1. U. S. National Library of Medicine, 2011. p.10-13.

HTF. Healthcare Technology Foundation Clinical Alarms Survey. Association For The Advancement of Medical Instrumentation. **National Clinical Alarms Survey: Perceptions, Issues, Improvements and Priorities of Healthcare Professionals: A project of the Sponsored by AAMI Medical Device Alarms Summit**. EUA, 2011. Disponível em: <http://thehtf.org/documents/2011_HTFAlarmsSurveyOverallResults.pdf>. Acesso em: 11 de out. 2013.

INOUE, K. C.; MATSUDA, L. M. Sizing the nursing staff in an intensive care unit for adults. Acta Paul Enferm. vol. 23. n. 3, 2010. p. 379-384.

KELLER, J. Are You Tired of Alarm Fatigue at Your Hospital? **Web conference: "Don't Kill the Alarm: The Time to Improve Alarm Management is Now"**. ECRI Institute, 2011.

KING, A.; FORTINO, K.; STEVENS, N.; SHAH, S.; FORTINO-MULLEN, M.; LEE, I. Evaluation of a smart alarm for intensive care using clinical. **Rev. IEEE Trans Biomed Eng.** vol. 60, n. 1, jan. EUA, 2013. p. 193-197.

KNOBEL. E. **Monitorização hemodinâmica no paciente grave**. 1. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2013.

KONKANI, A.; OAKLEY, B.; BAULD, T. J. **Reducing hospital noise: a review of medical device alarm management**. Rev. Biomed Instrum. Technol. vol. 46. n. 6, EUA, 2012. p. 478-487.

KORNIEWICZ, 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, January, 2008. p. 36-41. 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&sortsp>>

ec=relevance&volume=17&firstpage=36&resourcetype=HWCIT>. Acesso em: 22 de mai. 2014.

Krischan DS et al. A systematic review and meta-analysis of intra-aortic balloon pump therapy in ST-elevation myocardial infarction: should we change the guidelines? *European Heart Journal* (2009) 30, 459–468. Disponível em: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/30/4/459.full.pdf+html>

LASELVA, C. R.; BARRETO, A. J.; D'ARCO, C. Cuidados de Enfermagem na Monitorização do Paciente Grave In: KNOBEL, E. *et al. Conduitas no Paciente Grave*. 1. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 1998. p. 1514.

MCKINNEY, M. Alarm Fatigue Sets Off Bells. Mass. Incident Highlights Need for Protocols Check, Mod. **Healthcare**, U. S., v. 40, n. 15, 12 april 2010. p. 14-16. 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:UTF-8&ctx_ver=Z39.882004&rfr_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=954921373669>. Acesso em: 16 de ago. 2014.

MERHY, E. E. *et al.* Em busca de ferramentas analisadoras das tecnologias em saúde: a informação e o dia a dia de um serviço, interrogando e gerindo trabalho em saúde. In: MERHY, E. E. **Praxis en salud un desafío para lo publico**. São Paulo: Hucitec, 1997.

MONTERA, M. W. *et al.* Sociedade Brasileira de Cardiologia. **II Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Aguda**. Arq. Bras. Cardiol., v. 93, 3 supl. 3, 2009. p. 1-65.

MONTEIRO, J. L. S. Tempo estímulo-resposta aos alarmes de oxímetros de pulso em unidade de cuidados intensivos neonatal: implicações para a segurança do paciente. Jorge Leandro do Souto Monteiro, 2012. 70f. **Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 2012.

MURAD-NETTO, S. Hipóxia miocárdica com coronariograma normal. [**Tese de Livre Docência**]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1974D.

NEPOMUCENO, R. Conduitas de enfermagem diante da ocorrência de alarmes ventilatórios em pacientes críticos. 95f. (**Dissertação de Mestrado**). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Enfermagem, 2007.

NETO, R. A. S. *et al.* Noise the insentive Care unit:quantification and perception byhealthcare professionals. **Revista Brasileira Terapia Intensiva**. Recife (PE), vol. 22, n. 4, 2010, p. 369-374. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2010000400010&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em: 14 de abr. 2013.

NICOLETTI, R. L.; SOARES, P. M.; SATO, M. Hipotensão arterial no período pós-operatório imediato. **Revista de medicina da USP**. 1965. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revistadc/article/viewFile/57902/60958>>. Acesso em: 22 de abr. 2013.

NIGHTINGALE, Florence. **Notas sobre enfermagem: o que é e o que não é**. Tradução: Amália Correa de Carvalho. Ed. Cortez. São Paulo, 1989. p. 19.

NISHIDE, V. M.; MALTA, M. A.; AQUINO, K. S. Aspectos Organizacionais em UTI In: CINTRA, E. A.; NISHIDE, V. M.; NUNES, W. A. **Assistência de Enfermagem ao Paciente Crítico**. 1. ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 2000. p. 13-14 .

OLIVEIRA, A. B. F.; DIAS, O. M.; MELLO, M. N.; ARAUJO, S.; DRAGOSAVAC, D.; NUCCI, A.; FALCÃO, A. L. E. Fatores associados a mortalidade e tempo de internação prolongado em uma unidade de terapia intensiva de adultos. **RBTI -Revista brasileira de Terapia Intensiva**. Vol. 22. São Paulo, 2010.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Investigação em Segurança do Paciente/Doente**: Curso Introdutório. Disponível em: <<http://www.who.int/patientsafety/en/>>. Acesso em: 08 de ago. 2013.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Le bruit au travail el Le bruit ambient**. Aide-mémoire. Genève: OMS; 2002.

OMS. Organização Mundial da Saúde. The Conceptual Framework for the International Classification for Patient Safety v. 1. 1. **Final Technical Report and Technical Anexes**. 2009. Disponível em: <<http://www.who.int/patientsafety/taxonomy/en/>>. Acesso em: 22 de jun. 2013.

ORLANDO, J. M. C.; MILANI, C. J. 2º Anuário Brasileiro de UTIs. **2º Censo Brasileiro de UTIs**. São Paulo: Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB), Edição 2002-2003.

PARISSIS, H.; SOO, A.; AL-ALAO, B. Intra aortic balloon pump: literature review of risk factors related to complications of the intraaortic balloon pump. **J Cardiothorac Surg**. vol. 2. n. 6, nov. 2011. p. 147. Disponível em: <http://www.cardiothoracicsurgery.org/content/pdf/1749-8090-6-147.pdf>. Acesso em: 10 de mai. 2014.

PASSAMANNI, F. R. Alarmes Clínicos De Ventiladores Mecânicos: Implicações Do Tempo Estímulo-Resposta Para A Segurança Do Paciente Em Unidades De Cuidados Intensivos. 2014.75f. **Dissertação (Mestrado em Enfermagem)**. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

PFEIFFER, Marcela; OLIVEIRA DA ROCHA, Rita Leniza; RIBEIRO DE OLIVEIRA, Fernanda; FROTA, Silvana. *Intercorrência audiológica após um show de rock*. *Rev. CEFAC*, São Paulo, v.9, n.3, 417-22, 2007.

PEREIRA, J. C. R. G. Abordagem do Paciente Reanimado, Pós-Parada Cardiorrespiratória. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. v. 20, n. 2, Abril/Junho, 2008. p. 190-196. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v20n2/13.pdf>. Acesso em: 22 de jul. 2013.

PIETRO, R. **Jornal da Associação de Medicina Intensiva Brasileira**. JAMIB. RDC 26, n. 63, Abril/maio/junho, 2012. p. 12-14.

PIETRO, R.; WHITAKER, I. Y. *et al.* **Enfermagem em Terapia intensiva.** Práticas e vivências. Porto Alegre: Artmed, 2011.

POLIT, D. F.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos da pesquisa de enfermagem.** 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. p. 277-278.

PRONOVOST, P. H.; PARRIS, K. H. Perioperative management of thyroid disease: prevention of complications related to hyperthyroidism and hypothyroidism. *Postgrad Med.* vol. 98, n. 2, 2000. p. 96-98.

RIBEIRO, S. F. Monitorização Hemodinâmica Não Invasiva. In: CINTRA, E. A.; NISHIDE, V. M.; NUNES, W. A. **Assistência de Enfermagem ao Doente Crítico.** 1. ed, São Paulo: Ed Atheneu, 2000. p 107-121.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social, Métodos e técnicas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ROGER, V. L.; GO AS, LLOYD-JONES D. M. *et al.* **Heart disease and stroke statistics 2011 update:** a report from the American Heart Association. *Circulation.* vol. 1, n. 123, Feb., 2011.

SANTORO, D. C. *et. al.* Conceito Fase-Dependente na Ressuscitação Cardiopulmonar. **Revista da SOCERJ.** Rio de Janeiro/RJ, vol. 20, n. 1, 2007. p. 60-64.

SANTOS, F. O Tempo Estímulo-Resposta Na Predisposição A Fadiga De Alarmes De Ventiladores Mecânicos: Implicações Para A Segurança Do Paciente. 2013. 84f. **Dissertação (Mestrado em Enfermagem).** Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

SENDELBACH, S. **Alarm fatigue.** *Nurs Clin North Am.* doi:10.1016/j.cnur.2012.05.009. Epub 2012 Jul 4. vol. 47, n. 3, 2012. p. 375-382.

SHORR, R. I.; CHANDLER, A. M.; MION, L. C.; WATERS, T. M.; LIU, M.; DANIELS, M. J. *et al.* Effects of an Intervention to Increase Bed Alarm Use to Prevent Falls in Hospitalized Patients: A Cluster Randomized Trial. **Ann Intern Med.** vol. 157, doi: 10.7326/0003-4819-157-10-201211200-00005. 2012. p. 692-699.

SIEBIG, S. *et al.* Intensive Care Unit Alarms – How Many Do We Need? **Critical Care Medicine.** U. S., v. 38, n. 2, February 2010. p. 451-456. 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:UTF-8&ctx_ver=Z39.882004&rfr_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=954925461121>. Acesso em: 30 de abr. 2014.

SIEBIG, S. *et al.* Collection of Annotated Data in a Critical Validation Study for Alarm Algorithms in Intensive Care - A Methodologic Framework. **Journal of Critical Care.** U. S., v. 25, 2010. p. 129-135. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B7590-4VD81KJ-M-3&_cdi=12940&_user=686218&_pii=S0883944108001986&_origin=browse&_zone=rslt_list_item&_coverDate=03%2F31%2F2010&_sk=999749998&wchp=dGLzVtz->

zSkzS&_valck=1&md5=98a0953cabe40bfca206d0a8ef7bc048&ie=/sdarticle.pdf>. Acesso em: 3 de mai. 2014.

SILVA, M. J. P.; ARAÚJO, M. M. T.; PUGGINA, A. C. Humanização em UTI. In: PADILHA, K. G.; VATTIMO, W. F. F.; SILVA, S. C.; KIMURA, M. **Enfermagem em UTI: Cuidando do Paciente Crítico**. 1. ed. Barueri: Ed. Manole, 2010. p. 1355.

SILVA, R. C. L. O Significado do Cuidado em Unidades de cuidados intensivos e a (Des) construção do Discurso de Humanização em Unidades Tecnológicas. Rio de Janeiro, 2006. 156f. **Tese (Doutorado em Enfermagem)**. Escola de Enfermagem Anna Nery/UFRJ. Disponível em: <<http://www.minerva.ufrj.br>>; <http://teses.ufrj.br/EEAN_D/RobertoCarlosLyraDaSilva.pdf>. Acesso em: 22 de abr. 2014.

SILVA, R. C. L.; SILVA, C. L.; PORTO, I. S.; SILVA, V. R. F.; MEIRELES, I. B.; JANUÁRIO, V. F. Técnicas e Tecnologias para Cuidar em Terapia Intensiva In: SILVA, R. C. L.; FIGUEIREDO, N. M. A. **CTI: Atuação, Intervenção e Cuidados de Enfermagem**. 2. ed. São Caetano do Sul: Yendis Ed., 2010. p. 129.

SILVA, R. C.; SILVA, C. R.; FRANCISCO, M. T. R. Unidade de Cuidados Intensivos In: FIGUEIREDO, N. M. A. de; VIANA, D. L. **Fundamentos do Uso de Tecnologias na Enfermagem**. 1. ed. São Caetano do Sul: Yendis Editora, 2006. p. 150-156.

SILVA, Roberto C. L. et al. **Assistência de Enfermagem e o discurso de humanização**. Esc Anna Nery Ver Enferm 2008; 12(1): 156-9.

SILVA, Roberto C. L.; PERGHER, Adele K. Fadiga de Alarmes: Uma revisão integrativa. **Revista de Enfermagem UFPE on line**. Recife, vol. 7, n. 4, Abril, 2013. p. 1241-1247.

SILVA, Roberto C. L. *et al.* O Significado da Tecnologia no Pós-Operatório Imediato de Cirurgia Cardíaca. **Revista SOCERJ**. vol. 22 n. 4, julho/agosto, 2010. p. 210-218.

SILVA, Roberto C. L. *et al.* Tempo estímulo-resposta da equipe de saúde aos alarmes de monitorização na Terapia Intensiva: Implicações para segurança do paciente grave. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. Vol 26, n. 1. São Paulo, 2014.

SILVA, S. C.; GONÇALVES, L. A. Sistema de Classificação de Pacientes Críticos In: PADILHA, K. G.; VATTIMO, W. F. F.; SILVA, S. C.; KIMURA, M. **Enfermagem em UTI: Cuidando do Paciente Crítico**. 1. ed. Barueri: Ed. Manole, 2010. p. 1146-170.

SENDELBACH S.; JEPSEN S. Alarm Management: Scope and Impact of the Problem. AACN American Association of Critical Care Nurses, April 2013.

Sjauw KD, Engstrom AE, Vis MM, van der Schaaf RJ, Baan J Jr, Koch KT et al. A systematic review and meta-analysis of intra-aortic balloon pump therapy in ST-elevation myocardial infarction: should we change the guidelines? *Eur Heart J* 2009;30:459-468

TALLO, F. S. *et al.* Atualização em reanimação cardiopulmonar: uma revisão para o Clínico. **Revista Brasileira de Clínica Médica**. v. 10, n. 3, São Paulo, mai/jun. 2012. p. 194-200. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2012/v10n3/a2891.pdf>. Acesso em: 12 de out. 2013.

THE JOINT COMMISSION. **Alarm safety webinar.** may 1, 2013. Disponível em: <http://www.jointcommission.org/alarm_safety_webinar/>. Acesso em: 17 de jul. 2014.

THE JOINT COMMISSION. Prepublications Requirements. **National Patient Safety Goal on Alarm Management.** Publicado em 25 de junho de 2013. Disponível em: <<http://www.jointcommission.org/assets/1/18/PREPUB-06-25-2013-NPSG060101.pdf>>. Acesso em: 17 de jul. 2014.

THE JOINT COMMISSION. **Perspectives on Patient Safety.** Issue 12 Copyright 2011. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. December 2011, volume 11, 2011.

THE JOINT COMMISSION. **Proposed 2014 National Patient Safety Goal on Alarm Management.** Disponível em: <http://www.jointcommission.org/assets/1/6/Field_Review_NPSG_Alarms_20130109.pdf>. Acesso em: 17 de jul. 2014.

THIELE, H. *et al.* **Intraaortic Balloon Support for Myocardial Infarction with Cardiogenic Shock.** N Engl J Med, vol. 367, 2012. p. 1287-1296. Disponível em: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1208410>. Acesso em: 10 de jul. 2014.

TOFFOLETO, M. C.; SILVA, S. C.; PADILHA, K. G. Segurança do Paciente e Prevenção de Eventos Adversos na UTI. In: PADILHA, K. G.; VATTIMO, W. F. F.; SILVA, S. C.; KIMURA, M. **Enfermagem em UTI: Cuidando do Paciente Crítico.** 1. ed. Barueri: Ed. Manole, 2010. p. 117-189.

TROSSMAN, Susan. **Sounding the alarm nurses, Organization, work to address alarm fatigue.** PubMed. PMID. 24218712, Sep-Out, vol. 45, n. 5, 2013.

ULRICH, Beth. Alarm Fatigue: Growing Problem. Nephrology Nursing Journal. 2013 Disponível em : <http://connection.ebscohost.com/c/articles/89626521/alarm-fatigue-growing-problem> Acesso em 10 de Fev. 2014.

VALES, L.; KANEI, Y.; EPHREM, G.; MISRA, D. Intra-Aortic Balloon Pump Use and Outcomes with Current Therapies. **J Invasive Cardiol.** Mar, vol. 23, n. 3, 2011. p. 116-119. Disponível em: <http://www.invasivecardiology.com/articles/intra-aortic-balloon-pump-use-and-outcomes-current-therapies?page=9>. Acesso em: 10 de fev. 2014.

VANHEUSDEN, L. M. S. *et al.* Conceito fase-dependente na ressuscitação cardiopulmonar. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro/SOCERJ.** v. 20, n. 1, jan/fev. 2007. p. 60-64. Disponível em: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2007_01/a2007_v20_n01_art09.pdf>. Acesso em: 22 de abr. 2014.

VIANA, Renata Andrea Pietro Pereira. *et al.* **Enfermagem em terapia intensiva Práticas baseadas em evidências.** São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

WALLIS, L. **Alarm Fatigue Linked to Patients In American Journal of Nursing** Volume 110, n. 7, July 16th, 2010.

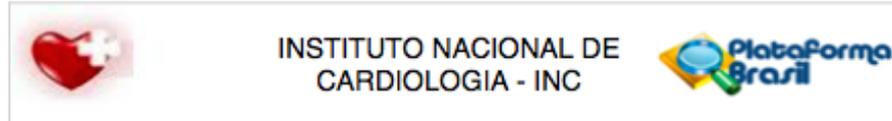
WEAVER, J. M. **Alarm fatigue can decrease Safety of dental office sedation and anesthesia.** Rev.aNESTH pROG. vol. 60, n. 3, 2013. p. 93-94.

WELCH, J. Alarm Fatigue Hazards: The Sirens Are Calling. **Patient Safety & Quality Healthcare-PCHQ.** EUA, v. 9, issue 3, May/June 2012. p. 26-29. Disponível em: <<http://viewer.zmags.com/publication/cde0997d#/cde0997d/28>>. Acesso em: 16 de jun. 2014.

WILLIAMS, T. A.; DOBB, G. J.; FINN, J. C.; WEBB, S. A. Long-term survival from intensive care: a review. **Intensive Care Med.** vol. 31, n. 10, 2005. p. 1306-1315.

WOODS, S. L.; FROELICHER, E. S. S. S.; MOTZER, S. U. **Enfermagem em cardiologia.** 4. ed. Barueri-SP: Manole, 2005.

ANEXO I – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA



Continuação do Parecer: 538.512

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentou todos os termos de apresentação obrigatória.

Consultarei o colegiado se há necessidade de TCLE para o paciente, foco da observação.

Recomendações:

Detalhar os riscos da pesquisa no protocolo

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nada a acrescentar.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

pesquisador atendeu às solicitações

RIO DE JANEIRO, 24 de Fevereiro de 2014

Assinador por:
monica mouro de vasconcellos
(Coordenador)

Endereço: Rua das Laranjeiras 374 - 5º andar
Bairro: Laranjeiras **CEP:** 22.240-006
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3037-2307 **Fax:** (21)3037-2307 **E-mail:** cepinclaranjeiras@gmail.com

APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: Tempo/Estímulo resposta aos alarmes do Balão Intraórtico (BIA): Implicações para segurança do paciente, vinculado ao projeto de pesquisa: “Fatores de Predisposição à fadiga de alarmes: Implicações Micro e Macromoleculares para a prática de cuidar de Pacientes 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.

O estudo tem como **objetivo geral**: Discutir, na perspectiva da fadiga de alarmes, as implicações do tempo estímulo-resposta dos profissionais médicos e enfermeiros aos alarmes disparados pelo console do BIA em doentes em uso de terapia. E como **objetivos específicos**: 1) Descrever as características do cenário do estudo. 2) Identificar os alarmes sonoros mais prevalentes na unidade, 3) Medir o tempo estímulo- resposta da equipe de enfermagem e médica aos alarmes do BIA em uma Unidade Cardio Intensiva Cirúrgica.

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

Acreditamos que este trabalho poderá contribuir em conjunto com outros estudos ligados a descrição do fenômeno: fadiga de alarmes, além da possibilidade dos resultados subsidiarem medidas preventivas de eventos adversos. Especialmente relacionados ao uso da tecnologia da contrapulsção aórtica em pacientes na unidade de terapia intensiva.

Especificações de Risco: Os participantes serão tratados com dignidade, respeitados em sua autonomia e defendidos de sua vulnerabilidade, objetivando-se a garantia de valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos. Considerando que a pesquisa em questão não envolverá terapêutica, bem como testes diagnósticos, acredita-se que a probabilidade de riscos serão mínimas. Em se tratando de avaliação de comportamento dos profissionais mediante ao fenômeno citado na pesquisa (fadiga de alarmes), espera-se 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, garantia de que danos previsíveis serão evitados (não maleficência). Ressalta-se ainda que uma vez que o pesquisador (profissional enfermeiro), embora observador descritivo, em casos de risco iminente de morte acionado por um alarme da terapia estudo, o mesmo realizará intervenções imediatas caso o alarme não seja

atendido a contento. O estudo possui potenciais benefícios relacionados a probabilidade de ofertas de estratégias para minimizar o fenômeno “fadiga de alarmes”, oferecendo aos sujeitos da pesquisa gerenciamento de soluções. O presente termo respeita às normas através da resolução 466/12, sendo submetidas às normas éticas destinadas às pesquisas envolvendo seres humanos da Comissão Nacional de ética em pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados serão enviados para você e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

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

Eu, _____ fui informada(o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome	Assinatura do Participante	Data
Nome	Assinatura do Pesquisador	Data

Pesquisador Responsável: Andrezza Serpa Franco. Mestranda 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. Serviço do Pesquisador: Instituto Nacional de Cardiologia. Unidade Cardiointensiva Cirúrgica. Plantão Noturno. Endereço : Rua das Laranjeiras, 364; Laranjeiras. Rio de Janeiro. Cep : 22240-002. Tel : 5521 67380431. Email: dezza@gmail.com.br.

INSTRUMENTO DE PRODUÇÃO DE DADOS

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Projeto de pesquisa: “Fatores de Predisposição à Fadiga de Alarmes em Monitores Multiparamétricos: Implicações Micro e Macromoleculares para a Prática de Cuidar de Pacientes 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.

Pesquisa: Tempo estímulo-resposta da equipe de saúde aos alarmes do balão Intraórtico : implicações para a segurança do paciente.

Esse questionário objetiva produzir informações sobre seu perfil sócio demográfico e dos fatores que o influenciam no seu tempo estímulo-resposta aos alarmes dos balão intraórtico. É muito importante que você responda a todas essas questões.

FORMAÇÃO PROFISSIONAL	MARQUE UM X
ENFERMEIRO	
TÉCNICO DE ENFERMAGEM	
AUXILIAR DE ENFERMAGEM	
MÉDICO	
FISIOTERAPEUTA	
TEMPO DE EXPERIÊNCIA EM TERAPIA INTENSIVA	MARQUE UM X
MENOS DE 1 ANO	
DE 1 A 5 ANOS	
DE 5 A 10 ANOS	
MAIS DE 10 ANOS	

ESCALA DE TRABALHO NO SETOR	MARQUE UM X
DIARISTA	
TARDISTA	
24 FIXO	
12 X60 SD	
12 X60 SN	

Observações :

