



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

Adele Kuckartz Pergher

**TEMPO ESTÍMULO-RESPOSTA AOS ALARMES DE MONITORIZAÇÃO
INVASIVA DA PRESSÃO ARTERIAL: CONTRIBUIÇÕES PARA A SEGURANÇA
DO PACIENTE EM UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVOS**

Rio de Janeiro

2013

Adele Kuckartz Pergher

**TEMPO ESTÍMULO-RESPOSTA AOS ALARMES DE MONITORIZAÇÃO
INVASIVA DA PRESSÃO ARTERIAL: CONTRIBUIÇÕES PARA A SEGURANÇA
DO PACIENTE EM UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVOS**

Estudo apresentado na Defesa de Dissertação junto ao Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, da Universidade Federal do Estado Rio de Janeiro - UNIRIO, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva

Rio de Janeiro

2013

Adele Kuckartz Pergher

**TEMPO ESTÍMULO-RESPOSTA AOS ALARMES DE MONITORIZAÇÃO
INVASIVA DA PRESSÃO ARTERIAL: CONTRIBUIÇÕES PARA A SEGURANÇA
DO PACIENTE EM UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVOS**

Estudo apresentado na Defesa de Dissertação junto ao Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, da Universidade Federal do Estado Rio de Janeiro - UNIRIO, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Enfermagem

Aprovado em: 26/09/2013

BANCA EXAMINADORA-

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

Prof^a. Dr^a. Karinne Cristinne da Silva Cunha
1^a Examinadora (Escola de Enfermagem Alfredo Pinto – UNIRIO)

Prof^a. Dr^a. Vivian Schutz
2^a Examinadora (Escola de Enfermagem Alfredo Pinto - UNIRIO)

Prof^a. Dr^a Lolita Dopico da Silva (Faculdade de Enfermagem-UERJ)
1^a Suplente

Prof. Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva
2^o Suplente(Escola de Enfermagem Alfredo Pinto – UNIRIO)

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser meu conselheiro e por sempre me acompanhar nos momentos difíceis.

Ao meu grande amor e meu melhor amigo Thiago por toda ajuda e paciência.

Ao pequeno Guilherme, não propriamente pela ajuda, mas por servir de motivação para seguir em frente.

Aos meus pais pelo apoio incondicional em todas minhas escolhas.

Ao meu orientador Professor Dr. Roberto Carlos pela confiança, pelos ensinamentos e por tornar essa etapa mais tranquila e prazerosa.

Aos Docentes do Programa de Mestrado em Enfermagem da Escola de Enfermagem Alfredo Pinto por proporcionarem um ambiente de aprendizado motivador e por acreditarem na Enfermagem.

À bolsista Maria Fernanda que foi fundamental para o sucesso da coleta de dados.

Aos participantes da pesquisa que doaram seu precioso tempo para contribuir com o desenvolvimento do conhecimento científico.

Aprender é a única coisa de que a mente nunca se
cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.
Leonardo da Vinci

RESUMO

PERGHER, Adele. **Tempo estímulo-resposta aos alarmes de monitorização invasiva da pressão arterial: contribuições para a segurança do paciente em unidade de cuidados intensivos.** Orientador: Roberto Carlos Lyra da Silva. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Mestrado em Enfermagem).

O desenvolvimento de novas tecnologias tem cada vez mais aumentado o número de alarmes sonoros e visuais nas UTIs. Apesar de terem surgido para auxiliar na segurança e qualidade do cuidado, o excessivo número de sinais de alarmes induziu o fenômeno da “fadiga de alarmes” que se caracteriza pela dessensibilização dos profissionais e pelo retardo no seu tempo de resposta. O objeto do estudo foi o tempo estímulo-resposta dos profissionais da equipe de saúde que atuam em UTI aos alarmes de monitorização da pressão arterial invasiva (PAM). Os objetivos foram: descrever o perfil dos profissionais que atendem aos alarmes de PAM; identificar porque soam esses alarmes; identificar o tempo de resposta da equipe de saúde a eles e analisar as implicações do tempo de resposta para a segurança do paciente. Trata-se de uma pesquisa descritiva, tipo estudo de caso, de abordagem quanti/qualitativa. O projeto foi aprovado pelo CEP-UNIRIO. Foram realizadas 60 horas de observação estruturada e 37 profissionais da equipe de saúde concordaram em participar preenchendo um questionário. Foram registrados 76 alarmes de pressão arterial invasiva; gerando a média de 1,26 alarmes de PAM por hora. 21 alarmes (28%) foram atendidos, 55 (72%) foram considerados fatigados (não foram atendidos em 10 minutos), apesar de 96% dos participantes afirmarem que atendem aos alarmes prontamente sempre ou a maior parte das vezes. O tempo médio de resposta aos alarmes foi de 2min e 45seg. 55 alarmes (72%) tiveram como causa do acionamento fatores relacionados ao paciente; 19 (25%) ocorreram devido à manipulação do paciente pela equipe e dois alarmes (3%) soaram devido a problemas técnicos. A maioria dos alarmes de pressão arterial invasiva não atendidos estavam relacionados a alterações na pressão arterial dos pacientes. 76% dos sujeitos afirmaram não ter recebido treinamento para manusear os monitores. A maior parte acredita que os alarmes tornam a assistência mais segura devido à vigilância e à possibilidade de gerar intervenções rápidas. 59% não costumam ajustar os limites dos alarmes de forma individualizada para cada paciente. Dentre as justificativas para o não atendimento aos alarmes a equipe citou sobrecarga de trabalho, déficit de recursos humanos e falsos alarmes. O despreparo dos profissionais em manusear esses sistemas e o retardo na resposta aos alarmes podem prejudicar o paciente com instabilidade hemodinâmica. O treinamento em serviço para a melhor utilização do equipamento e seus sistemas de alarmes torna-se imperioso, economiza tempo da equipe, otimiza a utilização e garante a segurança do paciente. A programação adequada dos alarmes às necessidades dos pacientes precisa ser incorporada na rotina da enfermagem, pois dela também depende a segurança do paciente. Alarmes não ajustados, desligados ou com volume baixo podem levar a eventos adversos com desfecho clínico muito desfavorável.

Palavras chave: Alarmes Clínicos. Fadiga. Segurança do Paciente. Monitorização Fisiológica

ABSTRACT

The development of new technologies has progressively increased the number of audible and visual alarms in the ICU. Although they emerged to assist in the safety and quality of care, the excessive number of alarm signals induced the phenomenon of "alarm fatigue" that is characterized by desensitization of professionals and the delay in its response time. The object of the study was the time of the stimulus-response of the professionals of the health team who work in the ICU alarms of invasive blood pressure monitoring (IBP). The objectives were to describe the profile of professionals that meet the alarms IBP; identify why these alarms sound; identify the response time of the health team to them and analyze the implications of the response time to patient safety. This is a descriptive case study of quantitative approach / qualitative. The project was approved by research ethics committee of UNIRIO. We carried out 60 hours of structured observation and 37 professional of the health team agreed to participate by filling out a questionnaire. We recorded 76 invasive arterial pressure alarms, generating an average of 1.16 IBP alarms per hour. 21 alarms (28%) were admitted, 55 (72%) were considered fatigued (not been serviced in 10 minutes), although 96% of respondents stating that meet promptly to alarms always or most of the time. The average response time to alarms was 2min and 45sec. 55 alarms (72%) were caused by the triggering factors related to the patient, 19 (25%) were due to manipulation of the patient by the staff and two alarms (3%) sounded due to technical problems. Most of the missed invasive blood pressure alarms were related to changes in blood pressure of patients. 76% of the subjects said they had not been trained to handle the monitors. Most think that the alarms make the assistance more secure due to the vigilance and the ability to generate rapid interventions. 59% do not usually adjust alarm limits individually for each patient. Among the reasons for not attending to alarms, staff cited work overload, lack of human resources and false alarms. The unpreparedness of the professionals handling these systems and delay in responding to alarms may harm patients with hemodynamic instability. The in-service training for the best use of the equipment and their alarm systems becomes imperative, saves staff time, optimize utilization and ensures patient safety. The proper scheduling of patient alarms needs to be incorporated into the routine of nursing, as it also depends on patient safety. Alarms badly adjusted or with low volume can lead to adverse events with very unfavorable clinical outcome.

Keywords: Clinical Alarms. Fatigue. Safety patient. Physiological monitoring

RESUMEN

El desarrollo de las nuevas tecnologías ha aumentado cada vez más el número de alarmas sonoras y visuales en la UCI. A pesar de que surgieron para ayudar en la seguridad y la calidad de la atención, el excesivo número de señales de alarma induce el fenómeno de la "fatiga de la alarma" que se caracteriza por la desensibilización de los profesionales y la demora en el tiempo de respuesta. El objeto del estudio fue el tiempo de estímulo-respuesta de los profesionales de la salud del equipo que trabajan en el control de la presión arterial invasiva UCI alarmas (PAM). Los objetivos fueron: describir el perfil de los profesionales que cumplan con las alarmas PAM, identificar porque suenan las alarmas, identificar el tiempo de respuesta del equipo de salud para ellos y analizar las implicaciones del tiempo de respuesta para la seguridad del paciente. Se trata de un estudio de caso descriptivo de abordaje cuantitativo / cualitativo. El proyecto fue aprobado por el comité de ética de la investigación-UNIRIO. Hemos llevado a cabo 60 horas de observación estructurada y 37 profesionales del equipo de la salud estuvieron de acuerdo en participar y rellenaron un cuestionario. Se registraron 76 alarmas de presión arterial invasiva, generando un promedio de 1,26 alarmas PAM por hora. 21 alarmas (28%) fueron atendidos, 55 (72%) fueron considerados fatigados (no se han realizado de 10 minutos), aunque el 96% de los encuestados indica que cumple con prontitud a las alarmas de siempre o la mayor parte del tiempo. El tiempo medio de respuesta a las alarmas fue 2 minutos y 45 segundos. 55 alarmas (72%) fueron causadas por los factores desencadenantes relacionados con el paciente, 19 (25%) se debieron a la manipulación del paciente por el personal y dos alarmas (3%) sonarandebido a problemas técnicos. La mayoría de las alarmas de presión arterial invasiva perdidos estaban relacionados con cambios en la presión arterial de los pacientes. 76% de los profesionalesdijeron que no habían sido entrenados para manejar los monitores. La mayoría piensa que las alarmas hacen que la asistencia más seguro debido a la vigilancia y la capacidad de generar intervenciones rápidas. 59% no suele ajustar los límites de alarma de forma individual para cada paciente. Entre las razones para no asistir a las alarmas,el personal citó la sobrecarga de trabajo, la falta de recursos humanos y las falsas alarmas. La falta de preparación de los profesionales de la manipulación de estos sistemas y el retraso en la respuesta a las alarmas puede perjudicar a los pacientes con inestabilidad hemodinámica. La capacitación en el servicio para el mejor uso de sus sistemas de alarma del equipo se convierte en imprescindible, ahorra tiempo del personal, optimizar el uso y garantiza la seguridad del paciente. La correcta programación de las alarmas del paciente debe ser incorporado en la rutina de la enfermería, ya que también depende de la seguridad del paciente. Alarmas off sin ajustar o bajo volumen puede dar lugar a efectos adversos con el resultado clínico muy desfavorable.

Palabras clave: Alarmas clínicas. Fatiga. La seguridad del paciente. Monitoreo fisiológico

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1-	Artigos da revisão integrativa em ordem cronológica.....	28
Figura 1-	Planta física da Unidade de Tratamento Intensivo.....	32
Fluxograma 1-	Variáveis observadas durante a coleta dos dados.....	35
Figura 2-	Distribuição dos sujeitos, segundo a categoria profissional.....	37
Figura 3-	Tempo de experiência profissional em UTI por categoria profissional.....	38
Quadro 2-	Conhecimento dos profissionais acerca dos alarmes disponíveis.....	38
Figura 4-	Realização de treinamento para manusear os monitores por categoria profissional.....	39
Figura 5-	Notas atribuídas na auto-avaliação segundo categorias profissionais.....	40
Figura 6-	Causas geradoras dos alarmes.....	42
Figura 7-	Relação entre causa dos alarmes e atendimento pela equipe.....	43
Quadro 3-	Condutas estabelecidas pelos profissionais frente aos alarmes de pressão arterial invasiva.....	45
Figura 8-	Condutas estabelecidas por categorias profissionais.....	46
Figura 9-	Alarmes de PAM atendidos em cada minuto.....	47
Figura 10-	Alarmes atendidos e fatigados.....	48
Figura 11-	Auto-avaliação quanto ao pronto atendimentos dos alarmes.....	50
Figura 12-	Porque os alarmes são indispensáveis na opinião dos profissionais da saúde.....	52
Figura 13-	Importância dos alarmes de PAM por categoria profissional.....	52
Figura 14-	Fatores contribuintes para tornar os alarmes de PAM importantes na assistência ao paciente com instabilidade hemodinâmica.....	53
Quadro 4-	Ajustes dos alarmes de PAM de cada paciente por profissional.....	54
Figura 15-	Critérios utilizados para ajuste nos limites dos alarmes da PAM.....	54
Figura 16-	Alarmes atendidos por categoria profissional.....	56

LISTA DE SIGLAS

AHTF	American College of Clinical Engineering Healthcare Technology Foundation
ABNT	Associação Brasileira Normas e Técnicas
AESP	Atividade Elétrica sem Pulso
AHA	American Hardboard Association
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CEP	Comitê de ética em pesquisa
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
dB	Decibéis
DeCs	Descritores em Ciências da Saúde
ECG	Monitorização eletrocardiográfica/ Eletrocardiograma
ECRI	Institute Emergency Care Research Institute
JCAHO	Joint Commission on Accreditation of HealthCare Organizations
Medline	Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line
mmHg	Milímetros de mercúrio
OMS	Organização Mundial de Saúde
PAM	Pressão arterial invasiva
PA	Pressão arterial
PIC	Pressão Intracraniana
PNI	Pressão arterial não invasiva
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SD	Serviço diurno

SN	Serviço noturno
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 REVISÃO DE LITERATURA	19
1.1 SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO INVASIVA DA PRESSÃO ARTERIAL.....	19
1.2 SEGURANÇA E EVENTOS ADVERSOS EM TERAPIA INTENSIVA.....	21
1.3 O FENÔMENO FADIGA DE ALARMES.....	23
1.4 CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISAS DE ENFERMEIROS BRASILEIROS NA DESCRIÇÃO DO FENÔMENO ESTUDADO.....	24
2 O CAMINHAR METODOLÓGICO: ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS UTILIZADAS	30
2.1 TIPO DE ESTUDO.....	30
2.2 DESCRIÇÃO DO CENÁRIO.....	30
2.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	32
2.4 ASPECTOS ÉTICOS.....	33
2.5 ENTRADA EM CAMPO/ABORDAGEM DA EQUIPE.....	33
2.6 PREENCHIMENTO DO DIÁRIO DE OBSERVAÇÃO/INSTRUMENTO.....	34
2.7 INSTRUMENTOS E TÉCNICA DE COLETA.....	34
2.8 A ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS.....	36
2.9 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	36
3 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	37
3.1 DESCRIÇÃO DA UNIDADE E DOS PROFISSIONAIS.....	37
3.2 CAUSAS GERADORAS DOS ALARMES DE PRESSÃO ARTERIAL INVASIVA E CONDUTAS ESTABELECIDAS PELOS PROFISSIONAIS.....	41
3.3 TEMPO ESTÍMULO-RESPOSTA DOS PROFISSIONAIS AOS ALARMES DE PAM E SUAS IMPLICAÇÕES PARA SEGURANÇA DO PACIENTE.....	47
3.4 PROFISSIONAIS QUE ATENDEM AOS ALARMES DE PAM.....	56
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59

REFERÊNCIAS	62
APÊNDICE A- Questionário.....	67
APÊNDICE B- TCLE.....	69
APÊNDICE C- Instrumento para coleta de dados.....	70

INTRODUÇÃO

A tecnologia faz cada vez mais parte do cotidiano nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs). Essas unidades têm por objetivo prestar atendimento a pacientes graves e de risco, que exijam assistência médica e de enfermagem ininterruptas, além de equipamentos e recursos humanos especializados (BRASIL, 1998).

Os sistemas de monitorização multiparâmetro são considerados por Silva, Silva e Francisco (2006) tecnologias capazes de ampliar a capacidade natural de nossos sentidos. Esses sistemas permitem, invasivamente ou não, monitorar as variáveis fisiológicas de forma contínua ou frequente. Os parâmetros observados servem tanto para o diagnóstico clínico como para orientação da terapêutica, contribuindo dessa forma para segurança do paciente crítico. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA (BRASIL, 2013) para segurança do paciente deve-se reduzir, a um mínimo aceitável, os riscos de danos desnecessários associados ao cuidado de saúde.

O desenvolvimento de novas tecnologias tem cada vez mais aumentado o número de alarmes sonoros e visuais nas UTIs, a fim de alertar os profissionais sobre as condições do paciente e falhas nos equipamentos, garantindo sua segurança e qualidade do cuidado (KORNIEWICK; CLARK; DAVID, 2008). Cerca de 40 tipos diferentes de alarmes são possíveis de serem escutados nas unidades de terapia intensiva, destacando-se aqueles gerados pelo eletrocardiograma, frequência respiratória, pressão arterial, oximetria de pulso, bombas infusoras, máquinas de diálise, ventiladores, entre outros (CHAMBRIN et al., 1999). Ressalta-se que a enfermagem tem papel de destaque no que se refere à segurança do paciente, sobretudo se pensarmos que seus profissionais estão, durante 24 horas, monitorizando as condições dos mesmos (KORNIEWICK; CLARK; DAVID, 2008).

Embora os alarmes sejam importantes para salvar vidas, também podem comprometer a segurança do paciente quando passam a ser frequentemente ignorados (KORNIEWICK; CLARK; DAVID, 2008; CVACH, 2012). A problemática do excesso de alarmes tem sido reconhecida e estudada nos últimos 20 anos, particularmente nas UTIs. A partir desse problema surgiu o conceito da “fadiga de alarmes”, fenômeno frequentemente observado em unidades de terapia intensiva que se caracteriza, dentre outras coisas, pelo excessivo número de sinais de alarmes, pela dessensibilização dos profissionais e pelo retardo no seu tempo de resposta (GRAHAM; CVACH, 2010; CVACH et al., 2011). Isso pode comprometer a

segurança do paciente se os alarmes forem desabilitados, silenciados ou ignorados (GRAHAM; CVACH, 2010).

Korniewick, Clark e David (2008) afirmam que a enfermagem lida frequentemente com falsos alarmes (ex: alarme de taquicardia devido à movimentação do paciente) e alarmes que não indicam situações clínicas relevantes, como o alarme de “pressão alta” do ventilador enquanto o paciente está tossindo. Para Chambrin et al. (1999), a grande quantidade de alarmes acaba gerando grande número de falsos positivos, predispondo ao fenômeno da fadiga de alarmes.

Esse estudo tem como tema central o fenômeno da fadiga de alarmes na monitorização da pressão arterial invasiva (PAM¹). Autores internacionais (GRAHAM; CVACH, 2010; ECRI, 2011) descrevem tal fenômeno como uma dessensibilização da equipe. Para nós o retardamento do tempo estímulo-resposta é a principal consequência da fadiga de alarmes, razão pela qual delimitamos como objeto de estudo o tempo estímulo-resposta dos profissionais da equipe de saúde que atuam em UTI aos alarmes de monitorização da PAM.

Em 2002, a Joint Commissions on Accreditations of Healthcare Organizations (JCAHO), uma organização sem fins lucrativos que inspeciona serviços de saúde e considera os padrão, publicou um alerta urgente sobre alarmes após 23 pacientes terem morrido ou ficado comatosos por causa do mau funcionamento dos ventiladores (KOWALCZYK, 2011). Sessenta e cinco por cento dos casos foram relacionados aos alarmes. Segundo Kowalczyk (2011) os profissionais não responderam aos alarmes de mau funcionamento dos equipamentos, configuraram errado os alarmes ou não os ouviram tocar, pois estavam com o volume baixo.

Em 2004 a JCAHO propôs sete metas relacionadas à segurança do paciente no perioperatório (BEYEA, 2011). Elas estão focadas nas atividades da enfermagem e podem prevenir eventos adversos². A sexta meta está relacionada ao aumento da efetividade dos sistemas de alarmes clínicos. De acordo com Beyea (2011) cada meta contém uma ou duas exigências para serem consideradas atingidas. Nesse caso, a comissão exige a manutenção e testagem dos sistemas de alarmes, e que os alarmes estejam configurados com parâmetros adequados, ativados e audíveis.

¹ Optou-se por utilizar a abreviação PAM para descrever a Pressão Arterial Invasiva já que essa é a palavra rotineiramente utilizada, não há um consenso que estabeleça melhor abreviatura para esse termo.

² A Organização Mundial da Saúde (2009, pag 105) define evento adverso como complicações indesejadas decorrentes do cuidado prestado aos pacientes, não atribuídas à evolução natural da doença de base.

De acordo com a ANVISA um em cada dez pacientes atendidos nos hospitais sofrerão algum tipo de evento adverso, como queda, administração incorreta de medicamentos, falhas na identificação do paciente, erros em procedimentos cirúrgicos, infecções ou mal uso de dispositivos e equipamentos médicos. Desses eventos, estima-se que 66,7% sejam evitáveis (BRASIL, 2013).

Lima, Leventhal e Fernandes (2008) levantaram os riscos notificados pela equipe de saúde à Gerência de Risco de um hospital-escola de grande porte de São Paulo/Brasil. 440 eventos sentinela³ foram notificados. Os principais riscos registrados foram: queda do paciente, erro de medicação e úlcera de pressão. As falhas relacionadas aos equipamentos ficaram em quinto lugar, com 45 (10,2%) notificações. Elas estavam relacionadas a falhas nos alarmes dos ventiladores e monitores, circuitos incompletos, entre outros.

No cenário nacional destaca-se a atuação da ANVISA que, em abril de 2013, publicou a RDC 36/2013 instituindo o Programa Nacional de Segurança do Paciente, com o objetivo de contribuir para a qualificação do cuidado em saúde em todos os estabelecimentos de saúde (BRASIL, 2013). Esse programa tem como um dos princípios norteadores a melhoria contínua dos processos de cuidado e do uso de tecnologias da saúde.

O instituto ECRI (*Emergency Care Research Institute*)- uma organização sem fins lucrativos que se dedica à pesquisa científica aplicada para descobrir quais os processos são os melhores e mais seguros para o paciente- publica anualmente uma lista de 10 perigos das tecnologias utilizadas na assistência à saúde. Em 2012, os alarmes foram o número 1 da sua lista (SILVA et al., 2012), e isso se repetiu em 2013 também.

Diversos estudos foram desenvolvidos com o intuito de identificar e estudar a fadiga de alarmes (CHAMBRIN et al.,1999; KORNIEWICK; CLARK; DAVID, 2008; SIEBIG et al., 2010). Um estudo multicêntrico, prospectivo e observacional realizado por Chambrin et al. (1999) constatou que 24% dos alarmes aconteceram pela manipulação dos pacientes pelos profissionais (o que poderia ser evitado se o profissional silenciasse o alarme antes de prestar o cuidado), 17% devido a problemas técnicos e 59% efetivamente por condições do paciente. Desses relacionados ao paciente, 37,8% foram relacionados ao ventilador (dos quais 26,8% geraram intervenção); 32,6% monitores cardiovasculares (25,6% geraram intervenção); 14,9% oximetria (39% geraram intervenção) e 13,5% capnografia (8,8% geraram intervenção).

³ Evento sentinela é qualquer evento imprevisto que possa resultar em morte ou sérios danos físicos ou psicológicos, tais eventos são chamados de sentinelas por necessitarem de imediata investigação e resposta (OMS, 2009).

Apenas 5,9% dos alarmes levaram a chamar o médico. A partir de então se começou a verificar o grande número de alarmes sem relevância clínica. Siebig et al.(2010) demonstraram em seu estudo que 85% dos alarmes que ocorrem na UTI são falsos ou tem sua utilidade limitada. Para Graham e Cvach (2010) falsos alarmes são alarmes irritantes que podem interferir no cuidado ao paciente e normalmente não resultam de um evento adverso relacionado a ele. Essas autoras apontaram que os 81% dos profissionais achavam os alarmes incômodos; 77% acreditavam que perturbavam o cuidado aos pacientes e 78% acabavam por reduzir a confiança nos alarmes.

Nesse sentido, alguns trabalhos procuraram classificar os alarmes de acordo com suas relevâncias clínicas. Uma das classificações utilizadas é a de verdadeiramente positivo (quando o alarme indica uma alteração na condição do paciente); e falso positivo, ou clinicamente insignificante (KORNIEWICK; CLARK; DAVID, 2008). Já Chambrin et al. (1999) classificaram os alarmes como falsos alarmes (incluindo alarmes técnicos); significantes (resultaram na mudança da conduta) ou induzidos (pela manipulação). Em um estudo publicado em 2010, Siebig et al. observaram que 40% dos alarmes não descreviam corretamente a condição do paciente, sendo classificados como tecnicamente falsos. Entre os 885 alarmes analisados, apenas 15% foram considerados clinicamente relevantes.

Atualmente os sistemas de vigilância disponíveis trabalham com o princípio de alarmes de limite. Os profissionais podem especificar limites superiores e inferiores de alarmes e eles são gerados tão logo os valores medidos ultrapassem os limiares. Entre as variáveis fisiológicas monitoradas na UTI destaca-se a pressão arterial invasiva. Especificamente nesse setor utiliza-se frequentemente a monitorização invasiva da pressão arterial (PA), por ser a mais indicada para o paciente crítico, visto sua fidedignidade (CHEREGATTI; AMORIM, 2010; DIAS et.al., 2006). A pressão arterial pode ser definida como a pressão resultante dos batimentos cardíacos e da resistência da parede do vaso ao fluxo sanguíneo (KROKOSCK, 2010), sendo um parâmetro de avaliação do sistema cardiovascular.

A medida contínua da PA proporcionada pela sua monitorização invasiva é de vital importância nos pacientes que estão em uso de drogas vasoativas. As drogas mais comumente utilizadas são a Noradrenalina (utilizada na hipotensão grave), e o Nitroprussiato (utilizado na hipertensão grave). O uso dessas medicações requer vigilância constante, e pequenas variações na dose ou na pressão requerem intervenção imediata (CHEREGATTI; AMORIM, 2010).

Durante o desempenho de minhas atividades profissionais em UTI tive a possibilidade de cuidar pela primeira vez de pacientes monitorizados com a pressão arterial invasiva. Na minha concepção trata-se de uma tecnologia fascinante, pois é um sistema relativamente simples e que propicia a vigilância permanente de uma variável fisiológica tão importante. Pude observar que os pacientes que precisavam desse recurso eram os mais graves, muitos utilizando drogas que necessitavam de controle rígido. Entretanto, parecia-me que muitos profissionais não tinham familiaridade com esse sistema. Além disso, percebi que os dados fornecidos pela PAM eram subutilizados, pois algumas vezes os alarmes não eram atendidos ou eram desativados. Em algumas situações o paciente permanecia invadido com o cateter de PAM sem necessidade. A partir dessa vivência e embasado nos trabalhos encontrados, podem-se levantar as seguintes questões problematizadoras:

- Por que causas soam os alarmes de pressão arterial invasiva?
- Que profissionais da equipe multidisciplinar atendem a esses alarmes?
- Esses profissionais estão habilitados para trabalhar com as tecnologias?
- Quanto tempo levam para atendê-los? A que atribuem esse tempo?
- Qual o perfil dos profissionais que atendem a esses alarmes?
- O tempo estímulo-resposta é seguro para o paciente com transtorno hemodinâmico?
- Que consequências uma demora em atender ao alarme de PAM poderá trazer para esse paciente?

A partir desses questionamentos podemos ter a dimensão da relevância desse estudo, que pode trazer contribuições para o ensino e pesquisa em enfermagem e, sobretudo, na segurança do paciente em unidade de cuidados intensivos. Essa segurança para nós está fortemente relacionada ao tempo de resposta do profissional aos alarmes de pressão arterial invasiva. O estudo é relevante na medida em que mostra como o profissional pode se relacionar de modo perigoso com os alarmes dos equipamentos eletromédicos na UTI.

Desse modo, com base nas questões problematizadoras que emergiram do estado da arte e considerando que essas questões carecem de repostas, que poderão trazer contribuições para reduzir os problemas relacionados ao excessivo número de alarmes, foram definidos os seguintes objetivos:

- Descrever os profissionais que atendem aos alarmes de PAM;
- Identificar porque soam os alarmes de pressão arterial invasiva;
- Identificar o tempo de resposta da equipe de saúde a esses alarmes;
- Analisar as implicações do tempo estímulo-resposta aos alarmes de pressão arterial invasiva para a segurança do paciente em unidade de cuidados intensivos.

Acredito que essa pesquisa poderá contribuir para preencher uma lacuna existente em relação ao estudo da fadiga de alarmes no Brasil. Os dados produzidos poderão apontar caminhos para a minimização desse fenômeno nas unidades de cuidados intensivos e, conseqüentemente, proporcionar mais segurança para os pacientes. Essa pesquisa está em consonância com a necessidade nacional atual, uma vez que há um edital de chamamento público da ANVISA ao setor produtivo em saúde para propor medidas que visem à segurança do paciente.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO INVASIVA DA PRESSÃO ARTERIAL

O progresso dos cuidados intensivos foi acompanhado pelo desenvolvimento de tecnologias de monitorização contínua invasiva e não invasiva. De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 1998), toda Unidade de Tratamento Intensivo deve atender a um parâmetro de qualidade que assegure a cada paciente o direito à sobrevida, assim como a garantia, dentro dos recursos tecnológicos existentes, da manutenção da estabilidade de seus parâmetros vitais.

A monitorização é a base da estruturação de uma unidade de tratamento intensivo (KROKOSCK, 2010). Porém, vale lembrar que mesmo o mais sofisticado e moderno monitor sem alarmes ativados e ajustados não tem finalidade alguma. A atuação do enfermeiro é imprescindível nesse momento, na avaliação clínica do paciente e na configuração dos parâmetros do monitor, estabelecendo os limites dos alarmes (KROKOSCK, 2010).

Atualmente os monitores dispõem de alarmes para cada variável fisiológica, cuja finalidade é chamar a atenção dos cuidadores para as condições dos pacientes ou equipamentos que estejam fora dos limites predeterminados como normais. Para Korniewick, Clark e David (2008) esses dispositivos são importantes para segurança do paciente, alertando para situações que exijam repostas ou atenção do operador.

Com relação à monitorização da pressão arterial, a forma invasiva é mais indicada para o paciente crítico, visto sua fidedignidade (CHEREGATTI; AMORIM, 2010; DIAS et al., 2006). O consenso brasileiro de monitorização e suporte hemodinâmico (DIAS et al., 2006) recomenda que a monitorização da PAM seja feita em pacientes em emergências hipertensivas, estados de choque, em uso de aminas vasoativas, vasodilatadores, vasopressores ou inotrópicos. Outra indicação é a necessidade da obtenção frequente de amostras de sangue para gasometria, como no paciente com insuficiência respiratória e grave anormalidades do equilíbrio ácido-base. Ainda deve ser realizada em pacientes em intra e pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca e neurológica ou outras condições nas quais não se pode tolerar hipotensão ou variações bruscas da PAM, como durante a monitorização da Pressão Intracraniana (PIC) e em pacientes em uso de balão intra-aórtico (DIAS et al., 2006).

O estado de choque pode ser definido como:

condição fisiopatológica caracterizada clinicamente por hipotensão severa, pressão arterial sistólica menor que 90 mmHg, ou ainda sistólica menor que 30 mmHg do basal conhecido, capaz de desencadear respostas clínicas variáveis na dependência de má perfusão e lesão tecidual (FERRARI, 2006)

Nessas situações, uma intervenção rápida é essencial e pode mudar o prognóstico e a evolução do quadro (FERRARI, 2006). Entre as medidas para tratar o choque estão a reposição volêmica, oxigenioterapia e utilização de drogas vasoativas. Dentre as drogas disponíveis, pode-se utilizar dopamina e noradrenalina (fazem vaso constricção e melhoram a contração miocárdica) e dobutamina (melhora contração miocárdica - inotrópica) (FERRARI, 2006). Esse autor afirma ainda que a manutenção do estado de choque por mais de 24 horas (choque refratário) é responsável por mau prognóstico, elevando a taxa de óbito para 60 a 70%, principalmente quando instalada a Insuficiência Respiratória.

A monitorização da PAM permite otimizar a reposição de volume e drogas vasoativas, a fim de evitar a progressão de disfunções orgânicas (DIAS et al., 2006). A pressão arterial invasiva (PAM) é medida através da canulação arterial- comumente radial ou femoral- conectada a um sistema de monitorização adaptado a um transdutor eletrônico de pressão e um cabo de pressão, ligados a um monitor com canal para pressão invasiva. Obtêm-se então os valores numéricos e uma curva de pressão; sendo considerados normais para pressão arterial sistólica 90 – 140 mmHg, diastólica 60 a 90 mmHg e média 70 – 105 mmHg (BRITO, 2010; MESQUITA, 2001).

Para que a monitorização da pressão invasiva seja confiável algumas medidas devem ser observadas pelo enfermeiro: o cateter deve estar bem posicionado, fixado e com bom fluxo; nivelar o domus com a linha axilar média do paciente; “zerar” o sistema; remover bolhas e coágulos do sistema; realizar o teste de “lavagem” (*flush test*); garantir a permeabilidade do cateter através de fluxo contínuo de solução heparinizada ou de bolsa pressurizada com 300mmHg de pressão; além de ajustar os valores dos alarmes de acordo com a necessidade do paciente (CHEREGATTI; AMORIM, 2010). Esses cuidados são necessários para que a monitorização não seja subutilizada e sim um guia para tomada de decisão (SILVA et al., 2012)

Com relação à calibragem do sistema, recomenda-se que seja feito a cada 8 ou 12 horas (MCGEE, HEADLEY; FRAZIER, 2009). Para realizá-lo, esses autores recomendam a realização das seguintes etapas: nivelar o transdutor com o eixo flebostático (quarto espaço intercostal no ponto médio anteroposterior do tórax); lavagem do sistema; colocar o transdutor em contato com a pressão atmosférica através da abertura da cânula para o ambiente e fechada para o paciente; acionar a tecla própria no monitor (geralmente Auto-zero)

até que o monitor indique Pressão = 0; retornar a cânula para permitir a medida da PAM. McGee, Headley e Frazier (2009) alertam que a cada 2,5cm que o transdutor desvie do ponto de referência do coração, será introduzido um erro de 2 mmHg, sendo que se o transdutor estiver acima do nível será uma medida de pressão erroneamente baixa; se estiver abaixo, pode indicar uma pressão erroneamente alta.

Além disso, a realização do *flush test* ou teste de onda quadrada permite determinar a resposta dinâmica do sistema de monitorização da PAM através da identificação da amplitude e amortecimento da curva. Para tal, é necessário ativar o sistema de lavagem, observar a onda quadrada no monitor, contar as oscilações após a onda quadrada e checar o quão boa está a resposta (MCGEE, HEADLEY; FRAZIER, 2009):

- de 1,5 a 2 oscilações: amortecimento ideal- os valores obtidos são precisos.

- mais de 2 oscilações: sub-amortecimento- pressão sistólica sobreestimada, as pressões diastólicas podem ser subestimadas.

- menos de 1,5 oscilações: sobre-amortecimento- subestimação de pressões sistólicas, a diastólica pode não ser afetada.

O cumprimento destes cuidados, além de garantir a precisão do método, contribui para reduzir o risco de complicações, que apesar de baixo, não deve ser negligenciado. Dentre as principais, Dias et al. (2006) destacam: embolização arterial e sistêmica, insuficiência vascular, necrose, isquemia, infecções, hemorragias, injeção acidental de drogas por via intra-arterial, trombose, espasmos arteriais, hematoma e dor local e fístula arteriovenosa.

1.2 SEGURANÇA E EVENTOS ADVERSOS EM TERAPIA INTENSIVA

Já em 1863 Florence Nightingale escrevia algo que ainda hoje serve de base ao se pensar na segurança do paciente: “pode parecer um princípio estranho anunciar como requisito básico, em um hospital, que não se deve causar dano ao doente” (VINCENT, 2009). Já no século XIX, Florence Nightingale se preocupava em manter pacientes graves sob constante monitorização, mantendo-os ao alcance dos olhos dos enfermeiros (SILVA et al., 2012).

Atualmente, o aparato tecnológico utilizado nas UTIs é um divisor de águas entre a era Nightingale e a terapia intensiva moderna (SILVA et al., 2012). Esse avanço tecnológico e

científico acarretou novos eventos adversos nessas unidades, agora relacionados à utilização de várias aparelhagens e novas tecnologias diagnósticas e terapêuticas, cuidados específicos, além dos diversos profissionais envolvidos na assistência (BECCARIA et al., 2009).

A temática dos alarmes tem sido discutida há mais de uma década em estudos publicados em artigos científicos internacionais (PERGHER; SILVA, 2013) e mais recentemente em poucos estudos nacionais relacionados à tecnologia e o cuidado. Os estudos, apesar de diferentes abordagens metodológicas, possuem direta ou indiretamente a mesma preocupação: a segurança do paciente. Embora os alarmes tenham trazido grandes avanços para segurança do paciente crítico, sabe-se também que eles podem, na realidade, ter o efeito de reduzir a vigilância da equipe sobre os pacientes, uma vez que ela passa a acreditar que os alarmes vão chamar a atenção para qualquer alteração importante (HYMAN; JOHNSON, 2008).

Entretanto, o que se percebe atualmente é uma maior preocupação com o problema do erro relacionado à administração de medicamentos que é, sem dúvida, um problema que afeta significativamente as unidades de terapia intensiva; em detrimento do erro relacionado ao uso de tecnologias duras, que são mais comuns nessas unidades do que se pode imaginar. Entende-se por tecnologias duras aquelas relacionadas aos equipamentos e máquinas, fruto de outros momentos de produção, condensando saberes e fazeres já bem estruturados (SILVA et al., 2012).

Em 2009, Beccaria et al. realizaram um estudo em uma UTI em São Paulo para identificar os eventos adversos relacionados à assistência ao paciente. Dos 550 eventos adversos analisados, 51,4% estavam relacionados à administração de medicamentos e 6,7% relacionados aos alarmes. Dentre esses, 16 alarmes estavam inoperantes, 18 com parâmetros incorretos e 03 com o volume baixo. As autoras acrescentam que não se podem desconsiderar as subnotificações por medo de sanções e punições quando se estuda os eventos adversos.

Portanto, a terapia intensiva é um local onde a ocorrência do erro e conseqüentemente do evento adverso relacionado ao uso de tecnologias duras necessitam de análise particular, visto tratar-se de uma unidade cuja dinâmica de trabalho e volume de recursos humanos e tecnológicos associados às características diferenciadas dos pacientes graves, tornam essas unidades mais suscetíveis à ocorrência de erros (BECCARIA et al., 2009; SILVA et al., 2012).

1.3 O FENÔMENO FADIGA DE ALARMES

Há cerca de vinte e cinco anos atrás praticamente não havia equipamentos com sistema de alarmes. Atualmente praticamente todos têm algum tipo de alarme; entretanto, não há por parte dos fabricantes uma padronização sobre os sons produzidos, cabendo aos profissionais distinguir e reagir baseados na sua percepção sobre a importância ou não do evento (CVACH et al., 2011). Ironicamente, os alarmes que foram criados para proporcionar segurança ao paciente, acabam aumentando os ruídos nas unidades, a fadiga de alarmes e trazendo uma falsa sensação de segurança (CVACH et al., 2011).

Embora os alarmes sejam importantes e muitas vezes salvem vidas, frequentemente falsos alarmes ou alarmes sem relevância clínica podem comprometer a segurança do paciente. Para Cvach et al. (2011) o elevado número de alarmes clinicamente irrelevantes leva a um estado de alerta reduzido da equipe da UTI, que pode levar em falta de resposta a alarmes relevantes. O termo “fadiga de alarme” foi criado para designar uma redução da sensibilidade clínica aos sistemas de alarmes, e como consequência, comprometimento da segurança na monitorização e acompanhamento do paciente (GRAHAM; CVACH, 2010; SILVA, 2011). As autoras ressaltam ainda que, ao retardar o tempo de resposta ao soar do alarme, os profissionais retardam também o tempo para a implementação de condutas com vistas à resolução do problema reportado pelo monitor. Situação problemática se pensarmos nos pacientes em uso de drogas vasoativas, monitorados com cateter arterial, foco desse estudo (DIAS et al., 2006; FERRARI, 2006).

O instituto ECRI, que considerou em 2012 e 2013 os alarmes o número 1 na lista de perigos das tecnologias utilizadas na assistência à saúde, acredita que os incidentes relacionados a eles podem resultar de: fadiga de alarmes (ajuste inadequado dos limites específicos para cada paciente e diminuição do volume); equipe incapaz de distinguir a urgência do alarme e de onde ele vem; não reativação do alarme após ter colocado em *stand by*; e falta de protocolos de resposta aos alarmes e sistemas de notificação (ECRI, 2011; CVACH, 2012).

A probabilidade de resposta a um alarme depende da causa do alarme, da sua duração e das características do paciente (CVACH et al., 2011). Em um estudo publicado em 2011, Cvach et al. constataram que a equipe de enfermagem costuma responder a alarmes que

duram mais de 5 segundos e a alarmes mais raros, comparado a alarmes curtos e que ocorrem frequentemente.

Diversos trabalhos têm procurado encontrar formas de diminuir a quantidade de falsos alarmes, a fim de garantir que sejam identificadas situações que verdadeiramente precisem de intervenções. Para a American Heart Associations (AHA) citada por Cvach et al. (2011) as boas práticas incluem: preparo adequado da pele para colocação dos eletrodos, troca dos eletrodos de acordo com a recomendação do fabricante e individualização dos parâmetros de cada paciente a cada turno. Para Chambrin et al.(1999) são necessários protocolos para estabelecer quais as variáveis fisiológicas necessitam ser monitorizadas de acordo com a gravidade do paciente, modificação dos hábitos da enfermagem pra diminuir os alarmes durante o cuidado, além da melhora dos algoritmos dos alarmes a fim de evitar os alarmes falsos positivos. Em 2010 Graham e Cvach publicaram um estudo que teve por objetivos o treinamento dos profissionais quanto aos sistemas de monitoramento, avaliação regular e individualização dos parâmetros dos alarmes; essas estratégias mostraram-se eficazes na redução do número de alarmes.

Alguns autores salientam a necessidade de melhoria nos sistemas de alarmes dos monitores atuais e treinamento do pessoal; lembrando que a adesão da equipe de trabalho é fundamental em todas as etapas do processo (SIEBIG et al., 2010; GRAHAM; CVACH, 2010; PERGHER; SILVA, 2013). Ressalta-se ainda que parece não haver necessidade de mais monitores, informações e alarmes, mas sim sistemas mais inteligentes, capazes de correlacionar os diversos parâmetros vitais (CVACH et al., 2011; BOROWSKI et al., 2011; ECRI, 2011). Korniewick, Clark e David (2008) concluem que a complexidade de manejar os alarmes explica porque, apesar da grande quantidade de dispositivos disponíveis, ainda ocorrem eventos adversos relacionados a eles.

1.4 CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISAS DE ENFERMEIROS BRASILEIROS NA DESCRIÇÃO DO FENÔMENO ESTUDADO

A fadiga de alarmes, fenômeno recentemente descrito na literatura, tem sido objeto de investigação entre enfermeiros e engenheiros clínicos, sobretudo nos Estados Unidos e em

alguns países da Europa. No Brasil, a fadiga de alarmes foi citada pela primeira vez na literatura, em um editorial de periódico científico publicado em 2011 (SILVA, 2011).

O Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Mestrado em Enfermagem da UNIRIO, produziu a primeira dissertação de mestrado em Enfermagem tratando a fadiga de alarmes em oxímetros de pulso em unidade de cuidado intensivo neonatal, como objeto de estudo. Nesse estudo, Monteiro (2012), ao analisar os alarmes dos equipamentos eletromédicos disparados em unidades de cuidados intensivos neonatal, constatou que, dos 268 alarmes anotados, 219 foram disparados pelos oxímetros de pulso. Constataram também que 65% dos alarmes estavam relacionados ao mau funcionamento dos equipamentos eletromédicos, tais como, desconexão de sensores, interferências, desconexão de eletrodos e que somente 81 alarmes foram atendidos pelos profissionais de saúde, o que correspondeu a 37%. Outros 138 (63%) alarmes não tiveram resposta e foram considerados no estudo como alarmes fatigados.

Com relação ao tempo estímulo-resposta dos profissionais aos alarmes dos oxímetros de pulso, Monteiro (2012) encontrou o tempo máximo 00:14:43 (quatorze minutos e quarenta e três segundos). Ao analisar os fatores que levaram ao retardo no tempo de resposta aos alarmes, os autores perceberam que a condição clínica do recém-nato (RN) prevaleceu como principal motivo, porém relacionado aos alarmes deflagrados por desposicionamento ou falha na leitura do sensor, ocorridos principalmente nos momentos de agitação e choro. O outro motivo que interferiu no tempo de resposta, segundo os profissionais, foram problemas técnicos.

Em outro estudo de conclusão de Curso de Mestrado em Enfermagem, Bridi (2013) investigou o fenômeno fadiga de alarmes de monitores multiparamétricos em uma unidade coronariana de um hospital público de cardiologia no Rio de Janeiro a partir de uma abordagem quanti-qualitativa, observacional e descritiva. A amostra final foi constituída por 45 profissionais de enfermagem, sendo 14 enfermeiros e 31 técnicos de enfermagem. Durante as 40 horas de observação da monitorização multiparamétrica, foram registrados um total de 227 alarmes, resultando em uma média de 5,7 alarmes por hora. A autora constatou um elevado índice de alarmes sem resposta ou fatigados. Foram observados 68 (64,15%) alarmes fatigados no serviço diurno (SD) e 77 (63,64%) no serviço noturno (SN). Dos alarmes que tiveram resposta, 38 (35,85%) alarmes dispararam no SD e 44 (36,37%) no SN. Mais de 60% dos alarmes excederam o tempo-resposta de 10 minutos, considerados no estudo como alarmes fatigados, sem resposta.

A pesquisa de Bridi (2013) revelou também que muitos alarmes encontravam-se desabilitados e com baixo volume, o que, sem dúvida, compromete a segurança do paciente, na medida em que gera uma falsa sensação de segurança. Com relação ao tempo de resposta da equipe aos alarmes, o estudo revelou uma mediana de 04:54 minutos no serviço diurno (SD) e 04:55 minutos no serviço noturno (SN). Foram apontados pela equipe como fatores que dificultavam a resposta a esses alarmes recursos humanos insuficientes, sobrecarga de trabalho, falsos alarmes por interferências e defeitos nos cabos e equipamentos, alarmes não programados, não configurados, com volume baixo ou desligados.

Especificamente tratando da problemática fadiga de alarmes em assistência ventilatória invasiva em unidades de cuidados intensivos, Santos (2013) constatou também um elevado número de sinais de alarmes dentro da unidade. Durante 32h de observação, foram registrados 231 sinais de alarmes disparados, dos quais, 70 foram do ventilador mecânico. Os alarmes de pressão arterial não invasiva (PNI) foram os mais fatigados. Em um segundo momento, por mais 32h de observação, o pesquisador registrou somente os alarmes disparados pelo ventilador mecânico, diferentemente do momento de observação anterior, o qual, durante 32h, foram observados e registrados todos os alarmes disparados na unidade. Nesse momento, o pesquisador registrou 181 sinais de alarmes do ventilador mecânico.

Como os alarmes de ventilador mecânico não são contínuos e, portanto, deixam de soar tão logo a variável retorne ao seu valor limítrofe previamente ajustado, não foi registrado pelo pesquisador nenhum alarme que tivesse duração superior a 10 minutos, tempo considerado de corte para caracterizar o alarme como fatigado. Entretanto, há de se considerar que, independentemente do tempo que o alarme permanecer soando, se não houver resposta, é possível que seja considerado como fatigado. Nesse contexto, Santos (2013) constatou que somente 07 (3,8%) alarmes do ventilador mecânico, de um total de 181, tiveram resposta, um, durante o SN e 06, durante o SD, com tempo de resposta não superior a 02 minutos.

Nos estudos de Bridi (2013) e Santos (2013), foram constatados elevados níveis de ruídos dentro das unidades de cuidados intensivos estudadas. As consequências danosas dos ruídos elevados não se restringem somente aos profissionais, mas atingem também aos pacientes que podem ter, principalmente, a privação do sono alterada.

A determinação nº 10.152 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelece que os níveis de ruídos permitidos no horário diurno e noturno devem estar, respectivamente, em 45 e 35 dB, sendo o primeiro considerado nível de conforto auditivo e o

segundo o limite aceitável (ABNT, 1987). Santos (2013) encontrou valores fora dos limites preconizados pela ABNT em todos os momentos pesquisados; variando entre 56dB e 83dB .

É importante salientar que o tempo de resposta alargado dos profissionais aos alarmes pode contribuir para o aumento do nível de ruídos na unidade, e em função disso, favorecer a ocorrência da fadiga de alarmes. Os estudos desses pesquisadores, brasileiros, todos, do programa de Pós-Graduação em Enfermagem – mestrado em Enfermagem trazem contribuições significativas para uma melhor descrição do fenômeno fadiga de alarmes, nas unidades de cuidados intensivos dos hospitais brasileiros. Muito embora essas contribuições tenham sido inegáveis, senti a necessidade de conhecer um pouco mais a respeito da situação do fenômeno, de modo que me permitisse a melhor delimitação possível do objeto de estudo e dos objetivos dessa pesquisa.

Diante dessa necessidade, recentemente, nós, Pergher e Silva (2013) publicamos uma revisão integrativa de literatura que teve como objetivo encontrar publicações acerca da fadiga de alarmes nos últimos 10 anos. Foram incluídos oito artigos, o Quadro 1 apresenta-os classificando quanto ao tipo de publicação e objetivos:

Quadro 1: Artigos da revisão integrativa em ordem cronológica

Título do artigo	Autores	Periódico	Tipo de publicação/objetivo
Monitor alarm fatigue: standardizing use of physiological monitors and decreasing nuisance alarms.	Graham KC; Cvach M	Am J Crit Care 2010 Jan;19(1):28-34	Artigo de revista: relata uma força tarefa para quantificar a frequência dos alarmes cardíacos e testar mudanças para reduzi-los
Monitor alarm fatigue.	Bell L	Am J Crit Care 2010 Jan;19(1):38	Artigo de revista: publicado como suplemento do artigo de Graham e Cvach 2010 ⁴
Alarm fatigue sets off bells. Mass. incident highlights need for protocols check.	McKinney M	Mod Healthc 2010 Apr;40(15):14	Notícias: apresenta um relato de um óbito em Massachusetts relacionado ao alarme de arritmia e as soluções tomadas após a notificação
Alarm fatigue linked to patient's death. Interview by Laura Wallis.	Bell L	Am J Nurs 2010 July;110(7):16	Entrevista: relato sobre o óbito no hospital geral de Massachusetts e as soluções propostas pela Instituição
Alert fatigue leads to OR fatalities.		Healthcare Benchmarks Quall Improv 2011 Jan;18(1): 9-11	Artigo de revista: apresenta através de entrevistas relatos de situações onde ocorre fadiga de alarmes, como durante procedimentos cirúrgicos, realização de prescrição de medicamentos e indústria.
Do you hear bells? The increasing problem of alarm fatigue.	Harris RM; Manavizadeh J; McPherson DJ; Smith L	Pa Nurse 2011 Mar; 66(1):10-3	Artigo de revista: revisão de literatura sobre fadiga de alarmes e relato de experiência sobre a criação de uma equipe para identificar e propor estratégias para reduzir os alarmes
Medical device alarms.	Borowski M; Görges M; Fried R; Such O; Wrede C; Imhoff M	Biomed Tech (Berl) 2011 Apr;56(2):73-83	Artigo de revista, revisão: na área de engenharia biomédica, apresenta um resumo dos resultados apresentados em um Workshop realizado na Alemanha sobre sistema de alarmes clínicos
Alarming: Joint Commission, FDA set to tackle alert fatigue.	Kreimer S	Hosp Health Netw 2011 June; 85(6):18-9	Notícias: aponta soluções gerais para redução do número de alarmes.

Fonte: Pergher e Silva (2013)

Todos os oito artigos foram publicados em língua inglesa, estavam disponíveis na Medline e haviam sido publicados entre 2010 e 2011; apenas uma publicação era um artigo de pesquisa, as demais eram revisões ou relatos de experiência. Dos oito artigos, sete foram publicados nos Estados Unidos, sendo seis em periódicos classificados como área temática

das ciências da saúde e um não estava classificado. Um artigo foi publicado na Alemanha, tendo como área temática a engenharia biomédica.

Ao analisar as publicações, conclui-se que a maioria mostrou como soluções para reduzir o excesso de alarmes e, conseqüentemente, a fadiga de alarmes, o ajuste adequado e individualizado dos limites e o treinamento da equipe. Parece haver ainda a necessidade de se conhecer melhor os tipos de alarmes de cada unidade, incidência, tempo de resposta e a relevância clínica dos mesmos (PERGHER; SILVA, 2013).

Com essa revisão integrativa, pudemos concluir que a fadiga de alarmes mostrou-se um tema bastante atual, pois apesar da busca incluir publicações dos últimos dez anos, todas haviam sido publicadas há no máximo dois anos. No Brasil, entretanto, sequer foram encontrados estudos sobre o fenômeno, revelando que esse assunto ainda é pouco conhecido e estudado em nosso país. Ressalta-se que o termo fadiga de alarmes não é considerado uma palavra chave no DeCs (Descritores em ciências da saúde), o que pode ter reduzido o número de artigos acessados.

2 O CAMINHAR METODOLÓGICO: ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS UTILIZADAS

2.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa descritiva, tipo estudo de caso, de abordagem quanti/qualitativa. O estudo de caso é uma investigação detalhada de uma instituição que permite obter informações descritivas e explorar fenômenos que não foram rigorosamente estudados, podendo gerar hipóteses a serem testadas em pesquisas posteriores (POLIT; BECK, 2011).

Para a coleta de dados utilizou-se a técnica de observação estruturada a qual prevê o uso de instrumentos e protocolos formais sobre o que deve ser observado, o tempo que deve durar a observação e como os dados serão registrados (POLIT; BECK, 2011). Para essas autoras, esse método permite documentar comportamentos, ações e eventos específicos. O método observacional pode gerar distorções comportamentais devido à presença conhecida do observador, esse problema é chamado de “reatividade” (POLIT; BECK, 2011). Nesse estudo não foi possível dissimular sobre o que estava sendo observado, uma vez que foi exigência do Comitê de Ética a utilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Além da observação, foi utilizado também um questionário contendo dados demográficos e sete perguntas sobre o conhecimento e a opinião dos sujeitos a respeito dos sistemas de monitorização multiparamétricos (APÊNDICE A). As três primeiras perguntas eram acerca do que pensam os profissionais sobre os alarmes dos equipamentos e se eles os atendem prontamente. Nessas perguntas o profissional podia marcar a opção que mais se adequava ao seu cotidiano e escrever o porquê da sua resposta. Os questionários foram preenchidos no momento da abordagem e posteriormente analisados pela pesquisadora

2.2 DESCRIÇÃO DO CENÁRIO

A pesquisa foi realizada em uma UTI adulto de um hospital militar localizado na cidade do Rio de Janeiro. A unidade tem 14 leitos, atende pacientes clínicos e cirúrgicos e conta com

uma equipe multidisciplinar composta por médicos, residentes de medicina, acadêmicos de medicina e fisioterapia, enfermeiras, técnicos de enfermagem, fisioterapeutas, odontólogos e farmacêuticos. A referida unidade foi escolhida pela facilidade de acesso e por contar com sistema de monitorização invasiva da pressão, sendo possível observar o fenômeno estudado.

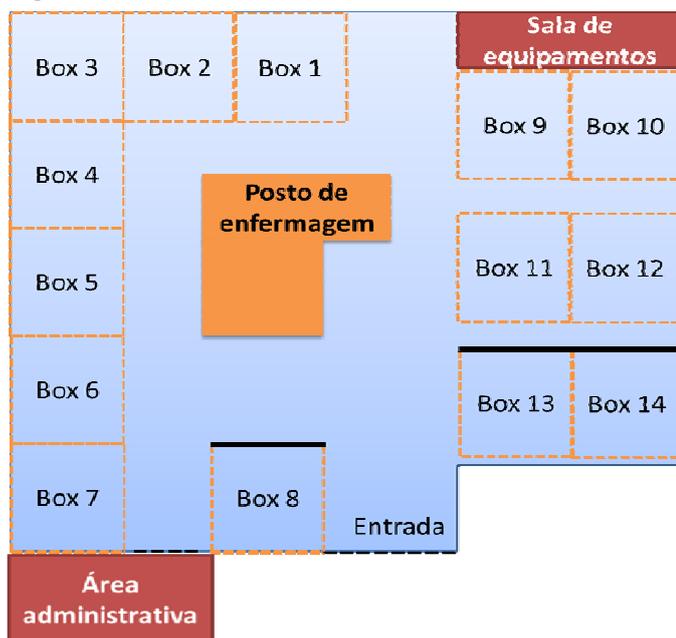
A clientela é constituída de militares, seus dependentes e pensionistas, recebendo tanto pacientes clínicos quanto cirúrgicos. As principais clínicas cirúrgicas são cardíaca, neurocirurgia, vascular e cirurgia geral. Em 2012 a média mensal de pacientes foi de 81,17 , com uma taxa de ocupação de 86,01%.

Com relação aos recursos materiais todos os 14 leitos possuem monitores multiparâmetros, ventiladores mecânicos, camas automáticas e bombas infusoras. Os monitores são ligados a uma central de monitorização que se encontra na bancada do posto de enfermagem. Os monitores de leito são da marca Datex-Ohmeda, modelo S/5 que contam, minimamente, com módulo para eletrocardiograma (ECG), oximetria de pulso, pressão não invasiva, duas entradas para pressão invasiva. Nesse equipamento, ao ser desencadeado um alarme, o monitor emite um sinal sonoro e visual (pisca o número que excedeu o limite configurado e indica no canto superior da tela qual o parâmetro gerou o alarme). O alarme pode ser silenciado por 2 minutos, mas o sinal visual permanece aparecendo no monitor.

A unidade conta com uma central de monitorização que fica no posto de enfermagem, para facilitar a vigilância dos pacientes, especialmente dos boxes 8, 13 e 14 que não são visíveis do posto de enfermagem. Nessa central é possível observar os dados dos monitores de todos os leitos. Ao soar um alarme no box pode-se identificar um alerta visual na central de monitorização.

Com relação à estrutura física, a distribuição dos boxes e o posto de enfermagem estão representados na Figura 1:

Figura 1: Planta física da Unidade de Tratamento Intensivo



Com relação aos recursos humanos na área de enfermagem, a equipe é composta por uma enfermeira chefe, duas diaristas e cinco plantonistas. Os profissionais de nível técnico são militares e civis, totalizando 35 funcionários. Durante os plantões diurnos a equipe geralmente é composta por duas enfermeiras e seis técnicos de enfermagem; nos plantões noturnos por uma enfermeira e cinco técnicos de enfermagem.

A equipe médica é composta por um chefe, sete médicos diaristas que atuam na parte da manhã e concorrem à escala de plantonista, escala essa em que também atuam profissionais de outras clínicas. Durante o período da manhã estão presentes em média 5 médicos e no período da tarde e noite 2 médicos plantonistas. Sempre há um residente médico de plantão, 24 horas por dia. A equipe de fisioterapia é composta por 6 profissionais que se revezam no plantão que ocorre das 7:45 às 17:15. Os profissionais de odontologia e farmácia atuam no setor no período da manhã e somente nos dias úteis.

2.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os critérios de inclusão dos sujeitos foram: estar de plantão na unidade de cuidados intensivos nos momentos escolhidos para a observação e concordar em participar do estudo. O critério de inclusão dos leitos/pacientes foi: estar em uso de monitorização invasiva da

pressão arterial durante os períodos de observação de campo, que aconteceu entre janeiro e junho de 2013.

2.4 ASPECTOS ÉTICOS

Antes de iniciar a observação de campo, os profissionais da equipe multidisciplinar que estavam trabalhando no período observado foram convidados a participar do estudo e, diante do aceite, preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE B). Desse modo, obedecemos aos preceitos éticos e legais inerentes a pesquisa científica, atendendo ao que fora pactuado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, que autorizou a realização desse estudo, cujo protocolo fora aprovado em 17/08/2012 sob o número 76370.

Para garantir a segurança do paciente, a equipe era comunicada imediatamente quando ocorriam situações de risco relacionadas aos alarmes que porventura não tenham sido atendidos e que estivessem relacionados com situações limítrofes, como a parada cardíaca, fibrilação ventricular e taquicardia ventricular, por exemplo.

2.5 ENTRADA EM CAMPO/ABORDAGEM DA EQUIPE

Após a aprovação do Comitê de ética da UNIRIO, o projeto foi novamente apresentado à chefe do setor que autorizou o início da coleta de dados. A coleta iniciou-se em janeiro de 2013. A observação de campo foi realizada pela própria pesquisadora e por uma bolsista de Iniciação Científica. As observações não ocorreram obrigatoriamente de modo contínuo e regular. Foram realizadas 60 horas de observação durante os plantões diurnos (entre 7 e 19h), sendo divididas em 19 idas ao campo. A escolha do período diurno foi meramente operacional, dada a impossibilidade de a pesquisadora coletar dados no período noturno.

A cada início de plantão a equipe de serviço era convidada a participar do estudo, solicitando-se o preenchimento do TCLE e do questionário. Após o aceite, iniciava-se a observação dos alarmes.

2.6 PREENCHIMENTO DO DIÁRIO DE OBSERVAÇÃO/INSTRUMENTO

Inicialmente foram verificados quais os pacientes estavam monitorizados com pressão invasiva e se estavam em uso de alguma medicação vasoativa. A seguir observou-se se o monitor estava com os alarmes ativados e, em caso negativo, eram configurados pela pesquisadora antes do início da observação.

A pesquisadora ficava sentada no posto de enfermagem, observando os alarmes através da central de monitorização. Esse recurso permite a observação dos 14 boxes, uma vez que a observação visual de todos os leitos não é possível em nenhum ponto da unidade.

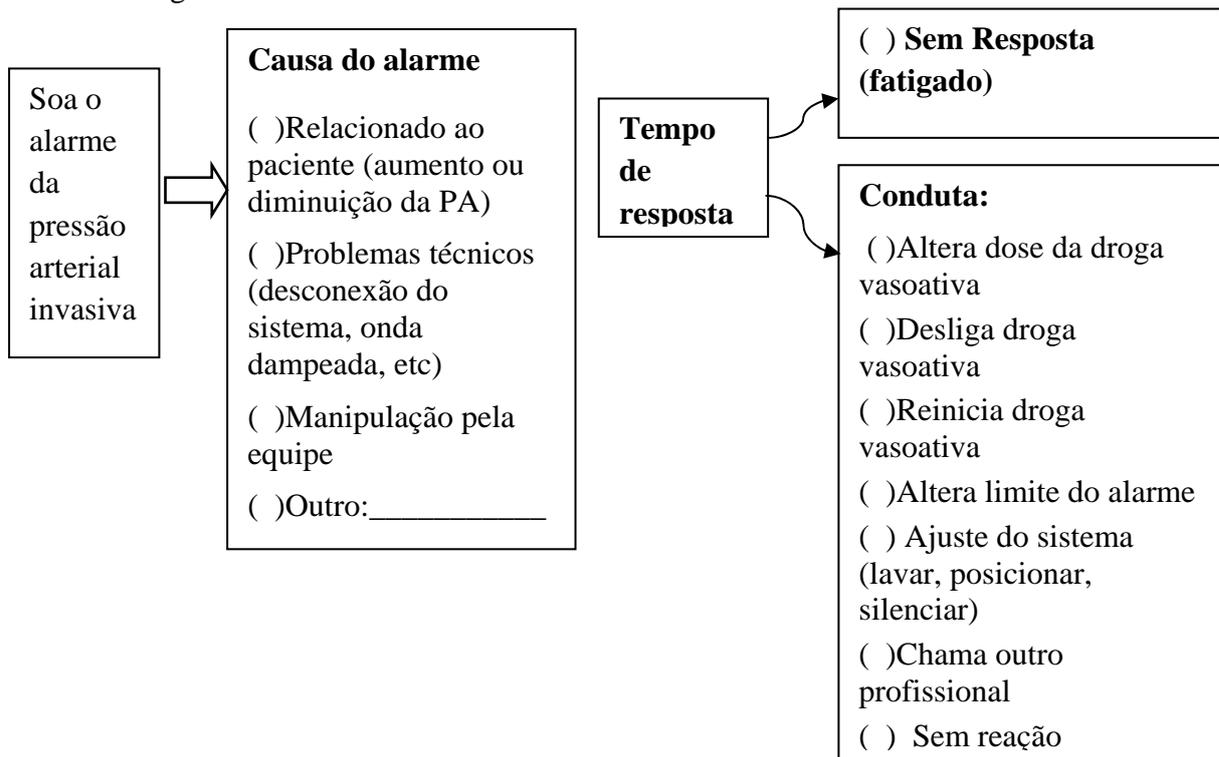
Quando algum alarme relacionado à pressão invasiva soava, o cronômetro era ativado e observava-se quem iria atendê-lo, qual a causa que gerou o alarme e qual a conduta do profissional frente ao mesmo (para isso a observadora se deslocava até o leito onde estava soando o alarme).

2.7 INSTRUMENTOS E TÉCNICA DE COLETA

Para a coleta dos dados foi utilizado um diário de observação em que consta o turno e horas de observação, o número de pacientes na unidade, quantos estão com a pressão invasiva monitorizada e se estão em uso de alguma droga vasoativa. Além disso, a pesquisadora utiliza um instrumento para registro dos alarmes observados (APÊNDICE C).

A observação dos alarmes foi realizada baseada nos seguintes aspectos, conforme ilustrado no Fluxograma 1:

Fluxograma 1: Variáveis observadas durante a coleta dos dados



O tempo de resposta do profissional ao alarme que soa é medido com um cronômetro, que é acionado pela pesquisadora tão logo o alarme dispare, sendo pausado no momento em que o profissional dirige-se até o leito do paciente, independentemente da conduta estabelecida.

No caso de o alarme parar de soar antes de ter sido atendido pela equipe ele será considerado como “sem resposta” ou fatigado. Nessas situações os valores da pressão arterial retornaram aos valores normais antes mesmo de que houvesse qualquer intervenção por parte do profissional. Alarmes que soaram ininterruptamente no mesmo Box e pela mesma causa que não foram atendidos em 10 minutos não tiveram o tempo recomeçado a contar, sendo considerados como um único alarme gerado.

Foi considerado como fatigado o alarme que não foi atendido depois de 10 minutos. Definiu-se o limite de 10 minutos considerando que, em se tratando de uma parada cardiorrespiratória quanto maior o tempo de resposta ao alarme e início das manobras, pior o desfecho neurológico; em que pese o fato das recomendações e protocolos de reanimação no suporte avançado de vida para que o início de manobras de reanimação cardiorrespiratória cerebral, principalmente nos casos de fibrilação ventricular, taquicardia ventricular sem pulso e assistolia, deva ser inferior a 4 minutos (devendo acontecer preferencialmente já no primeiro minuto) (FERRARI, 2006).

2.8 A ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

Primeiramente organizaram-se as variáveis quantitativas referentes aos alarmes observados através do software Excel 2010. As variáveis foram: causa do alarme, tempo de resposta, profissional que atendeu e conduta estabelecida.

A seguir foram organizadas as variáveis quantitativas referentes às respostas dos profissionais às perguntas fechadas do questionário. Essas perguntas incluíam questões sobre o perfil do profissional e sete perguntas sobre a opinião dos mesmos quanto aos sistemas de monitorização multiparamétricos.

A seguir, foi feita a leitura das respostas dissertativas do questionário (perguntas 1, 2 e 3) a fim de identificar os núcleos de sentido que pudessem auxiliar na análise dos dados observados.

Por fim, foram elaborados gráficos e quadros a fim de facilitar a apresentação dos dados coletados

2.9 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Após a organização e tratamento dos dados, foi realizada a análise e discussão, comparando as informações coletadas através da observação com as respostas dos profissionais às perguntas do questionário e com o estado da arte.

3 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

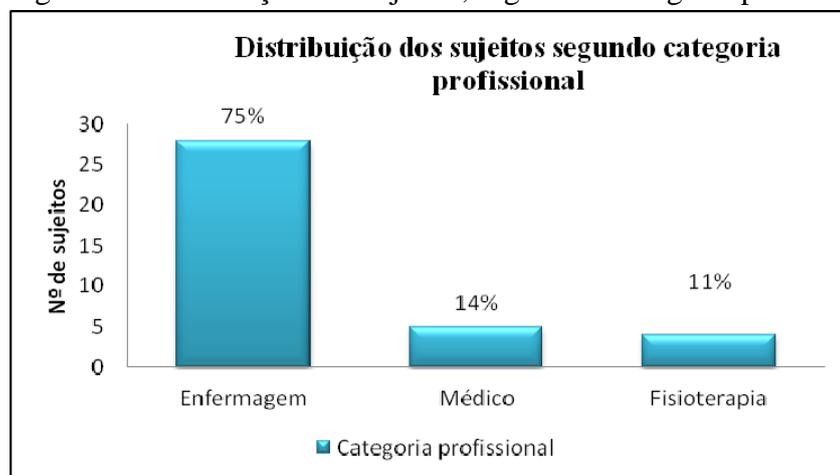
A fim de atender aos objetivos propostos a apresentação dos resultados foi subdividida em quatro capítulos. Inicialmente nos reportaremos ao que disseram os profissionais de saúde que participaram desse estudo, no que se refere ao conhecimento e ao treinamento que têm para lidar com os sistemas de monitorização e sistemas de alarmes, especialmente durante a monitorização da PAM.

3.1 DESCRIÇÃO DA UNIDADE E DOS PROFISSIONAIS

Durante cada turno de observação havia em média onze pacientes internados na UTI (condizente à taxa de ocupação de 86%), sendo quatro (36%) com a PAM monitorizada. Aproximadamente a metade deles eram pacientes cirúrgicos e utilizavam drogas vasoativas no momento da observação. As drogas vasoativas utilizadas foram Noradrenalina, Nitroprussiato de sódio e Nitroglicerina.

Trinta e sete profissionais concordaram em participar do estudo, preenchendo o TCLE e o questionário. Vinte e oito profissionais são da equipe de enfermagem, cinco da equipe médica e quatro fisioterapeutas. A distribuição do número de sujeitos por categoria profissional é apresentada na Figura 2.

Figura 2 - Distribuição dos sujeitos, segundo a categoria profissional

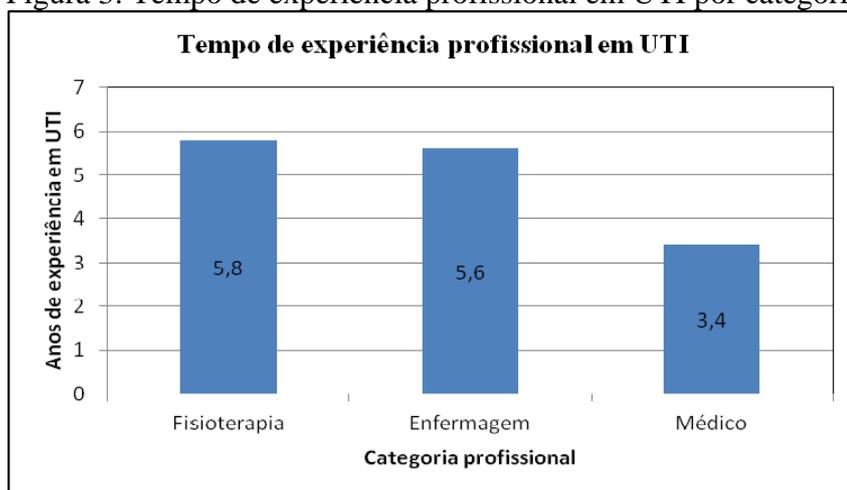


Considerando-se o total de 37 participantes, pode-se observar que a grande maioria (75%) dos sujeitos participantes são da equipe de enfermagem. Optou-se por não subdividir

esse grupo entre enfermeiras e técnicos de enfermagem uma vez que alguns profissionais atuam como técnicos mas possuem graduação em enfermagem, o que pode indicar um conhecimento diferenciado com relação ao paciente e às tecnologias. A quantidade expressiva de participantes dessa categoria profissional corrobora com a importância desses profissionais na vigilância e segurança dos pacientes (KORNIEWICK; CLARK; DAVID, 2008).

Com relação ao tempo de experiência profissional em UTI a média geral foi de 5,3 anos, sendo dividida entre as categorias profissionais conforme apresentado na Figura 3:

Figura 3: Tempo de experiência profissional em UTI por categoria profissional



Constata-se que no cenário estudado a equipe médica é a que tem menor tempo de experiência com pacientes críticos. Isso pode ser explicado porque alguns sujeitos que responderam a pesquisa eram plantonistas e não médicos da rotina, portanto, a UTI não era seu setor de trabalho habitual.

Três perguntas do questionário eram referentes ao conhecimento dos profissionais acerca dos sistemas de monitorização disponíveis na UTI. Com as respostas, procurou-se entender como se dá o cuidado ao paciente grave e em que medidas o preparo desses profissionais poderá comprometer a segurança do paciente.

Primeiramente os sujeitos deveriam responder à seguinte pergunta: você conhece todos os alarmes disponíveis dessa UTI? As respostas estão apresentadas no Quadro 2:

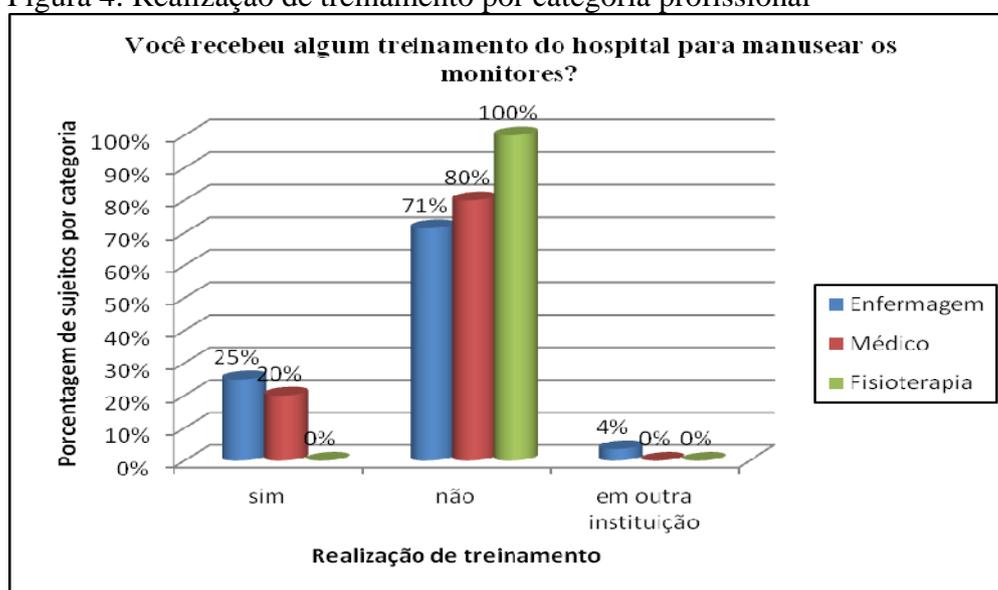
Quadro 2: Conhecimento dos profissionais acerca dos alarmes disponíveis

Categoria profissional	sim, a maior parte		apenas alguns		não		Total
	n	%	n	%	n	%	
Enfermagem	18	64,29%	10	35,71%		0,00%	28
Médico	2	40,00%	3	60,00%		0,00%	5
Fisioterapeuta	2	50,00%	2	50,00%		0,00%	4
Total n (%)	22 (59,46%)		15 (40,54%)		0 (0)		37 (100%)

Observa-se que nenhum sujeito respondeu que não conhecia nenhum alarme, podendo-se relacionar a isso o tempo de experiência profissional que foi em média de 5,3 anos, o que pode proporcionar ao profissional o conhecimento dos equipamentos que utiliza no dia-a-dia. Dentre os profissionais que afirmaram conhecer apenas alguns alarmes, os médicos e fisioterapeutas foram a maioria. Já 64,29% da equipe de enfermagem acredita que conhece a maior parte dos sistemas disponíveis.

Esse aprendizado realizado na prática, empiricamente, pode ser constatado na Figura 4, quando os participantes respondem sobre o treinamento que receberam para trabalhar com os monitores.

Figura 4: Realização de treinamento por categoria profissional



Vinte e oito (76%) sujeitos das três categorias profissionais afirmaram não ter recebido treinamento para manusear os monitores. Essa situação é confirmada pela experiência da pesquisadora que trabalha na unidade há 3 anos e nunca recebeu treinamento formal da instituição quanto aos monitores. Esse fato aponta para uma situação preocupante sobre como é prestado o cuidado ao paciente grave e quais as consequências que esse despreparo pode trazer. Para Dias et.al (2006) um dos principais objetivos durante o suporte hemodinâmico é manter PAM em nível suficiente para garantir adequada perfusão tecidual, o que poderia ser prejudicado pelo despreparo dos profissionais em manusear esses sistemas e pelo retardo na resposta aos alarmes. Chama a atenção também que profissionais como os fisioterapeutas parecem não receber qualquer treinamento para lidar com essas tecnologias, embora elas também façam parte do seu cotidiano e sirvam como ferramenta de trabalho.

Borowski et al. (2011) relataram problemas relacionados ao treinamento da equipe nas instituições da Alemanha. Nesse país, apesar de haver diversos programas de treinamento

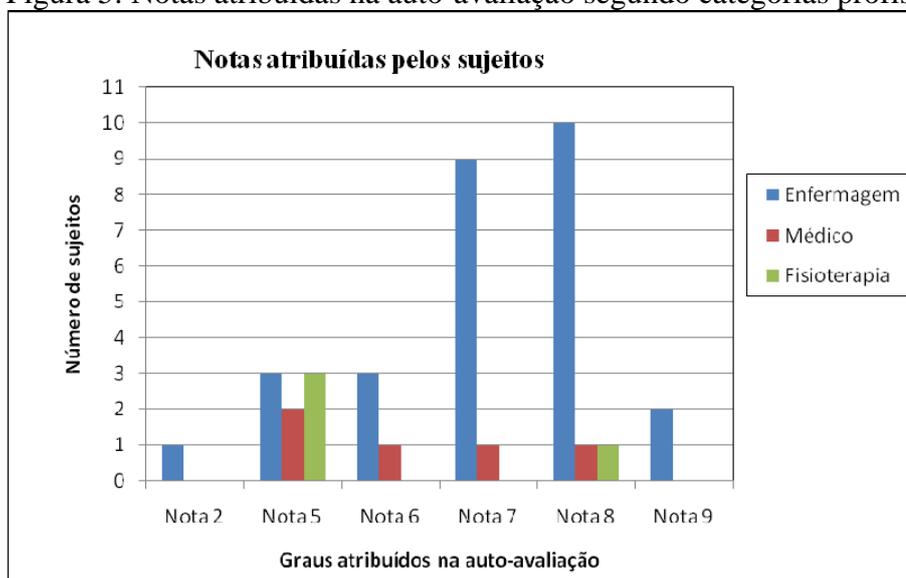
para uso das tecnologias em saúde, a habilidade dos profissionais em manusear os equipamentos vem reduzindo a cada ano. Os autores atribuem esse fenômeno à constante substituição e rotatividade de enfermeiras mais experientes nas UTIs, ao aumento da quantidade de equipamentos de monitorização e à participação nos treinamentos que não é feita com a carga horária adequada.

Com relação ao conteúdo dos treinamentos, Brown e Anglin-Regal (2008) acreditam que devam incluir: funcionalidade da monitorização, volume dos alarmes, configurações padrão, individualização dos parâmetros para cada paciente, comunicação de mudanças nos parâmetros a cada troca de plantão e protocolos de investigação de incidentes.

Para Silva et al. (2012) o treinamento não deve estar baseado apenas no uso do equipamento, mas também na sua regulagem, reconhecimento de defeitos no funcionamento, técnicas adequadas de desinfecção e definição de protocolos de uso. Todos esses aspectos buscam além da melhoria da relação custo-eficiência-benefício, a melhoria da qualidade da assistência prestada. Borowski et al. (2011) afirmam que a falta de conhecimento acerca dos sistemas de alarmes resultam em uso inadequado dos sistemas, aumento do número de alarmes e de alarmes não atendidos. Portanto, estudos indicam que o treinamento adequado da equipe auxilia na minimização do fenômeno da fadiga de alarmes.

Foi solicitado aos participantes que atribuíssem uma nota de 0 a 10 ao seu conhecimento a respeito dos sistemas de monitorização. Apesar da maior parte dos profissionais (76%) afirmarem não ter recebido treinamento sobre os sistemas de monitorização, parece que o aprendizado ocorre empiricamente, pois a média da nota atribuída na auto-avaliação foi de 6,8. A distribuição das notas atribuídas por categoria profissional está ilustrada na Figura 5:

Figura 5: Notas atribuídas na auto-avaliação segundo categorias profissionais



Levando-se em consideração que apenas um profissional da enfermagem avaliou-se com nota menor que cinco e, 24 (65%) participantes atribuíram-se nota maior ou igual a 7 para o seu conhecimento, pode-se questionar se essa situação não poderia gerar uma falsa sensação de segurança da equipe para manusear os sistemas sem ter o preparo adequado.

Em uma pesquisa realizada com 1327 profissionais da saúde, sendo 51% de enfermeiros, Korniewick, Clark e David (2008) constataram que os profissionais afirmaram não ter dificuldade em configurar os alarmes e pareciam não estar preocupados com a falta de treinamento para o manejo dos mesmos. Um estudo realizado pela American College of Clinical Engineering Healthcare Technology Foundation- AHTF (2006) observou que a maioria dos profissionais não dão importância ao treinamento acerca dos alarmes. Os autores atribuem esse resultado à atual forma como os alarmes são trabalhados nos hospitais: estão sendo considerados apenas mais uma tarefa para ser gerenciada ao invés de uma ferramenta para auxiliar na vigilância das condições dos pacientes. Ressaltamos que em nosso estudo os profissionais não foram questionados se consideravam o treinamento importante, apenas se tinham recebido algum treinamento formal.

Pude observar que o treinamento para o manuseio dos equipamentos é feito à beira do leito de colega para colega, e os manuais dos equipamentos não estão disponíveis facilmente para consulta. Os equipamentos chegam à unidade para teste ou após compra por licitação, muitas vezes a equipe não participa ativamente desse processo de escolha e não recebe o treinamento para manuseá-los, ou o treinamento não atinge a todos.

3.2 CAUSAS GERADORAS DOS ALARMES DE PRESSÃO ARTERIAL INVASIVA E CONDUTAS ESTABELECIDAS PELOS PROFISSIONAIS

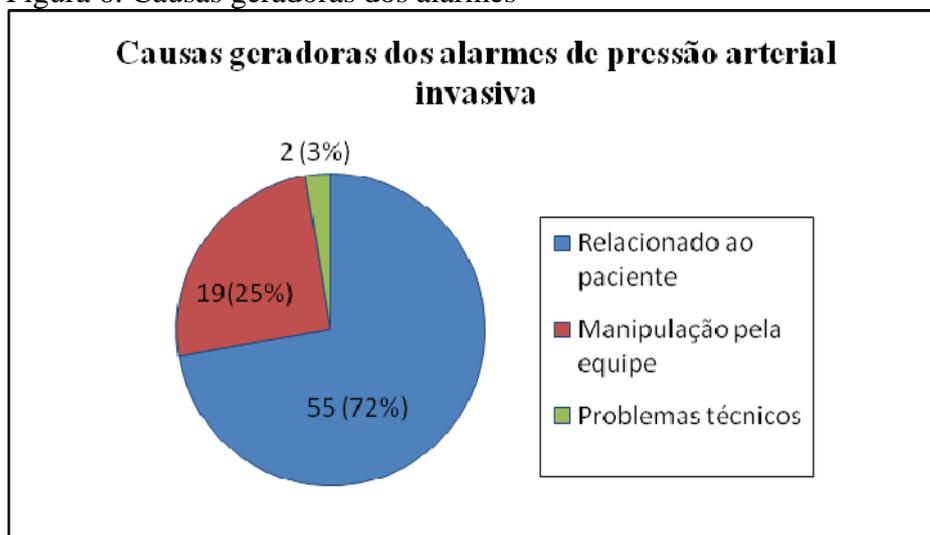
Após essa apresentação do perfil dos profissionais inseridos no contexto do estudo, podemos passar à apresentação dos dados referentes aos alarmes de PAM. A observação dos alarmes foi realizada com o auxílio de um instrumento (APÊNDICE C) que continha a causa geradora do alarme, tempo de resposta dos profissionais, qual foi o profissional que respondeu ao alarme e qual foi a conduta estabelecida.

As 60 horas de observação foram realizadas em 19 vezes diferentes, sendo a maior parte delas no turno da manhã. Durante aproximadamente 15 horas de observação, havia um dos

boxes que se encontrava com o monitor do leito com defeito; sendo utilizado um monitor de transporte, que não era conectado à central de monitorização e dificultava a observação dos parâmetros vitais do paciente pela pesquisadora e pela equipe.

Foram observados 76 sinais de alarme de PAM, sendo que 55 (72%) tiveram como causa do acionamento fatores relacionados ao paciente (aumento ou diminuição da PA); 19 (25%) ocorreram devido à manipulação do paciente pela equipe (aspiração, mudança de decúbito, RX, etc) e dois alarmes (3%) soaram devido a problemas técnicos (desconexão do sistema). As causas dos alarmes estão demonstradas na Figura 6:

Figura 6: Causas geradoras dos alarmes

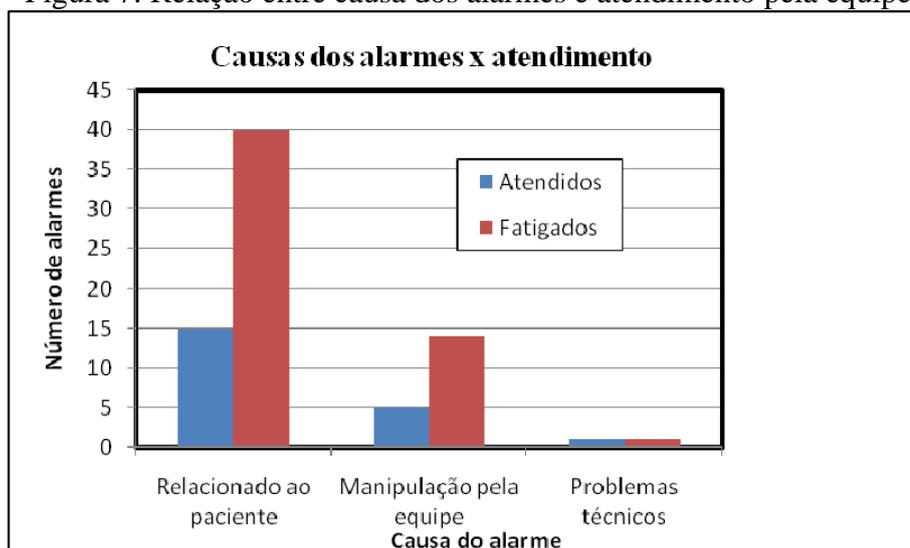


A maior parte dos alarmes teve como causa do acionamento fatores relacionados ao paciente indicando um aumento ou diminuição da PA fora dos valores pré-definidos sendo, portanto, considerados alarmes de limite. Assim, parece que esses alarmes tinham relevância clínica, necessitando da intervenção imediata da equipe.

Em estudo prospectivo observacional de Siebig et al. (2010), a maioria dos alarmes gerados (70%) era do tipo limiar/limites (*threshold*), o que significa que os parâmetros fisiológicos avaliados estavam fora de um intervalo (limite) pré-definido e estavam relacionados principalmente à pressão arterial sistólica (45%), sendo considerados por esses autores como tecnicamente verdadeiros.

Embora os alarmes observados chamassem a atenção para alterações relevantes, muitos não foram atendidos. A figura 7 apresenta as causas geradoras dos alarmes de PAM comparando entre os que foram atendidos pelos profissionais da saúde e os que foram considerados fatigados.

Figura 7: Relação entre causa dos alarmes e atendimento pela equipe



Pode-se observar que foram encontrados 55 (72%) alarmes fatigados, sendo que a maioria deles (40 alarmes) estava relacionada a alterações na pressão arterial dos pacientes (alarmes de limite). Novamente, cabe questionar que consequências o não atendimento a um alarme de pressão invasiva pode ocasionar. No caso de uma hipotensão, o choque persistente gera uma perfusão tissular inadequada, os sistemas começam a descompensar devido à falta de suprimento sanguíneo, ocasionando o comprometimento dos órgãos e a falha do paciente em responder ao tratamento e até mesmo em sobreviver (CHEREGATTI; AMORIM, 2010). Em situações de hipertensão grave, podem ocorrer lesões de órgãos-alvo, como: encefalopatia, infarto agudo do miocárdio, angina instável, edema agudo de pulmão, eclâmpsia, acidente vascular encefálico (FEITOSA-FILHO et al., 2008).

Welch (2012) classifica esses alarmes como acionáveis; nesses casos, requerem intervenção oportuna para evitar um evento adverso, o tempo de resposta a esses alarmes se torna fundamental para tomada de decisão (WELCH, 2012).

Dezenove (25%) dos alarmes de PAM ocorreram devido à manipulação do paciente pela equipe (aspiração, mudança de decúbito, RX, etc), muitos desses alarmes poderiam ser evitados se o profissional silenciasse o alarme antes da realização da atividade. Tais alarmes poderiam ser classificados como de baixa relevância clínica. Dos alarmes considerados como não relevantes Siebig et al.(2010) constataram que 76,7% estavam relacionados à manipulação do paciente pela equipe.

Segundo Welch (2012) 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. Na nossa pesquisa dos 52 alarmes não atendidos, 32 (61,5%) pararam de soar antes de serem atendidos pela equipe, ou seja, se autocorrigiram. Nessas situações observamos tanto alarmes relacionados ao pacientes quanto gerados pela manipulação durante a realização de algum cuidado. Assim, podemos concluir que alguns desses alarmes, provavelmente, eram irrelevantes e contribuíram para o aumento do ruído na unidade e para fadiga de alarmes.

Atividades à beira do leito podem gerar alarmes não-acionáveis. Cabe a equipe, ao realizar cuidados à beira do leito, que possam levar a alarmes não-acionáveis, observar o paciente e se indicado desativar o alarme momentaneamente, enquanto o cuidado é prestado, evitando o aumento de ruído na unidade. Vale ressaltar também que, desativar os alarmes ou retirar a monitorização durante cuidados mais prolongados, como o banho no leito, punção profunda (arterial ou venosa), entre outros, pode levar a eventos adversos por intercorrências não detectadas (WELCH, 2012).

Identificar se os alarmes são acionáveis ou não acionáveis quando disparam exige a identificação das condições do paciente e avaliação da equipe, para que um evento adverso evitável não ocorra (WELCH, 2012). Para Bridi (2013) a programação e a configuração dos alarmes de forma individualizada são fundamentais, pois dão credibilidade à equipe no sentido de urgência do alarme quando ele soar.

Apenas um alarme de PAM (3%) soou devido a problemas técnicos (desconexão do sistema), o que parece ser um número bastante reduzido. Isso pode estar relacionado a situações como “onda dampeada” que não geram alarmes, o que pode representar risco para o paciente na medida em que podem esconder situações relevantes como de hipo/hipertensão. Para Cvach et al. (2011) há um excessivo número de alarmes nas UTIs, sendo muitos deles alarmes falsos. Quando os alarmes são verdadeiros, frequentemente são clinicamente insignificantes. Em nosso estudo não tivemos por objetivo classificar os alarmes de monitorização da pressão arterial invasiva quanto às suas relevâncias clínicas.

Monteiro (2012), estudando alarmes de oxímetros de pulso em uma UTI Neonatal, identificou 219 alarmes, sendo que somente 81 foram atendidos pelos trabalhadores de saúde (37%), 138 negligenciados e considerados como alarmes fatigados (63% do total); valores semelhantes aos encontrados nesse estudo sobre os alarmes de PAM.

Dentre os 21 alarmes de pressão arterial invasiva que foram atendidos, as condutas dos profissionais para saná-los estão descritas no Quadro 3:

Quadro 3: Condutas estabelecidas pelos profissionais frente aos alarmes de pressão arterial invasiva

Conduta estabelecida	n	%
Ajuste do sistema	8	38%
Chama outro profissional	4	19%
Altera dose da droga vasoativa	3	14%
Sem conduta	2	10%
Desliga droga vasoativa	1	5%
Reinicia droga vasoativa	1	5%
Outro	2	10%
Total	21	100%

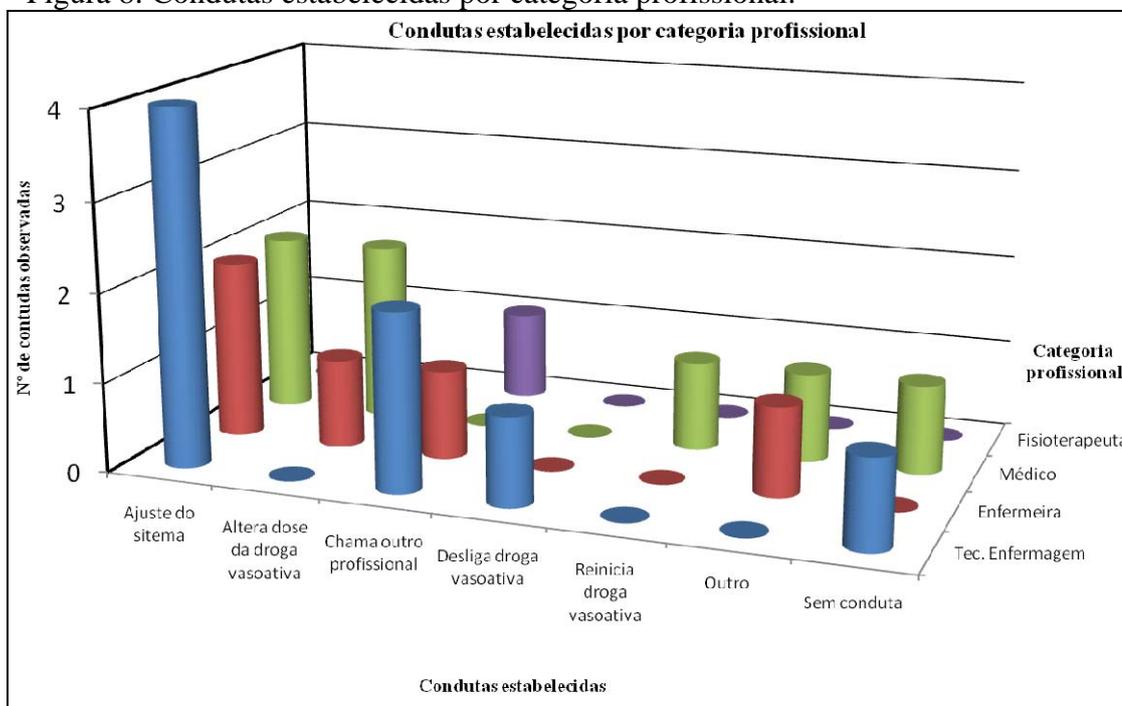
Um número expressivo de profissionais (38%) foi ao leito do paciente e realizou ajustes do sistema (lavagem, pressurização da bolsa pressórica, reposicionamento do membro do paciente, zerar o sistema ou alterar os limites dos alarmes). Essas condutas podem indicar que os profissionais necessitam confirmar as informações fornecidas pelo sistema, pois ele é muito sensível e facilmente pode gerar alarmes falso positivos. Esse comportamento diante dos alarmes disparados tem como objetivo reduzir o número de alarmes falsos e desnecessários na unidade. Novamente cabe ressaltar a importância do treinamento para capacitar o profissional a programar, configurar e ajustar os alarmes, pois isso proporciona mais confiança da equipe nos resultados da monitorização.

Os falsos alarmes são gerados devido a 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). Além disso, a correta instalação de eletrodos, acessórios, cabos e sensores reduzem sensivelmente os falsos alarmes no ambiente, isto é, aqueles alarmes gerados por interferências e, conseqüentemente, reduzem a predisposição à fadiga de alarmes (BRIDI, 2013).

Bitan et al. (2004) observaram que as enfermeiras pareciam não responder imediatamente ao ouvir o alarme, mas elas registravam a ocorrência, avaliavam a urgência do problema e, eventualmente, agiam para saná-lo durante as atividades rotineiras. Graham e Cvach (2010) recomendam que ao soar um alarme deve-se verificar nessa ordem: o paciente, o alarme, as conexões e eletrodos e, por fim, o funcionamento do monitor. Nesse sentido pode-se justificar porque 10% dos profissionais não tiveram nenhuma conduta visível ao deslocar-se para o Box do paciente; pois na verdade poderiam estar observando o paciente e

avaliando se o alarme que soou representava o estado clínico do mesmo. A Figura 8 apresenta as condutas estabelecidas ao soar o alarme da pressão arterial invasiva pelos diferentes profissionais.

Figura 8: Condutas estabelecidas por categoria profissional.



A maior parte das condutas estabelecidas estavam relacionadas à utilização de drogas vasoativas (alteração de dose, desligar ou reiniciar a droga), indicando a gravidade e instabilidade dos pacientes que estavam monitorizados com pressão arterial invasiva. Além disso, pode-se constatar que muitas vezes quem realizou essas condutas foi um profissional não-médico, podendo comprometer a segurança do paciente. Nessas circunstâncias, acreditamos que esses alarmes deveriam ser atendidos pelos enfermeiros, quando um médico não pudesse fazer. Nenhum outro profissional, além de médicos e enfermeiros, estariam mais bem capacitados para responder a esses alarmes, que poderiam implicar em mudança de condutas terapêuticas imediatamente.

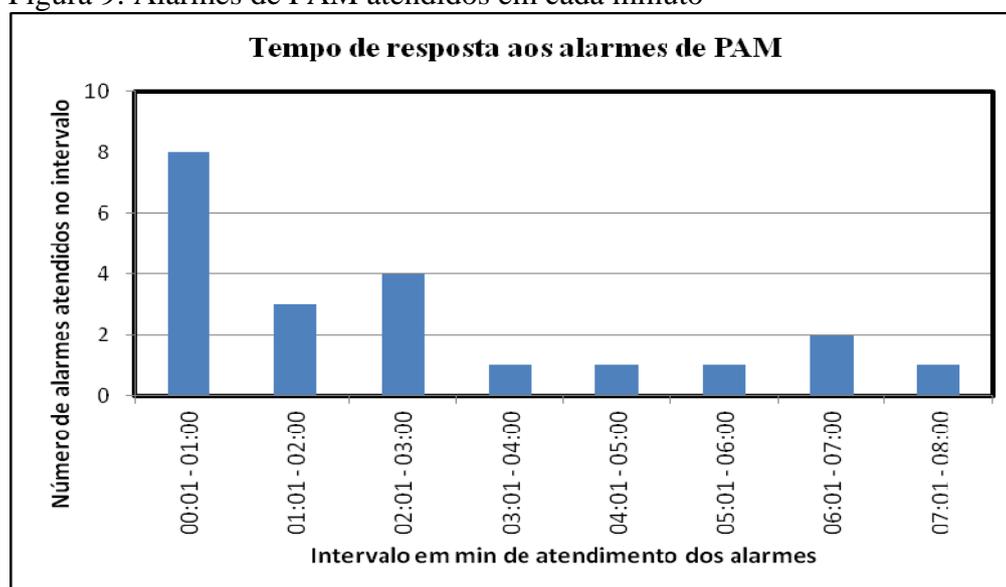
Dentre as condutas estabelecidas para solucionar o alarme, foram classificadas 02 situações como “outro”. Nessas situações observou-se que o profissional retirou o cateter arterial. Quando um fisioterapeuta atendeu o alarme, a conduta em 100% dos casos foi “chamar outro profissional”.

3.3 TEMPO ESTÍMULO-RESPOSTA DOS PROFISSIONAIS AOS ALARMES DE PAM E SUAS IMPLICAÇÕES PARA SEGURANÇA DO PACIENTE

Ao final de 60 horas de observação foram registrados 76 alarmes de pressão arterial invasiva, gerando a média de 1,26 alarmes de PAM por hora, ou seja, aproximadamente um alarme por hora. Portanto, parece que os alarmes não são muito frequentes, porém, se considerarmos que foram observados apenas os referentes à pressão arterial invasiva esse número acaba contribuindo para o excesso de alarmes na UTI. Os dados coletados aproximam-se ao encontrado no estudo observacional de Görge, Markewitz e Westenskow (2009), onde encontraram 0,64 alarmes relacionados à pressão arterial por hora, sendo que 53,5% foram considerados como ignorados.

Dentre os alarmes observados, 21 (28%) foram atendidos, com o tempo médio de resposta de 2,45 min. O menor tempo de resposta foi 20 segundos e o maior tempo 8 minutos. A Figura 9 demonstra os alarmes de PAM que foram atendidos em cada minuto.

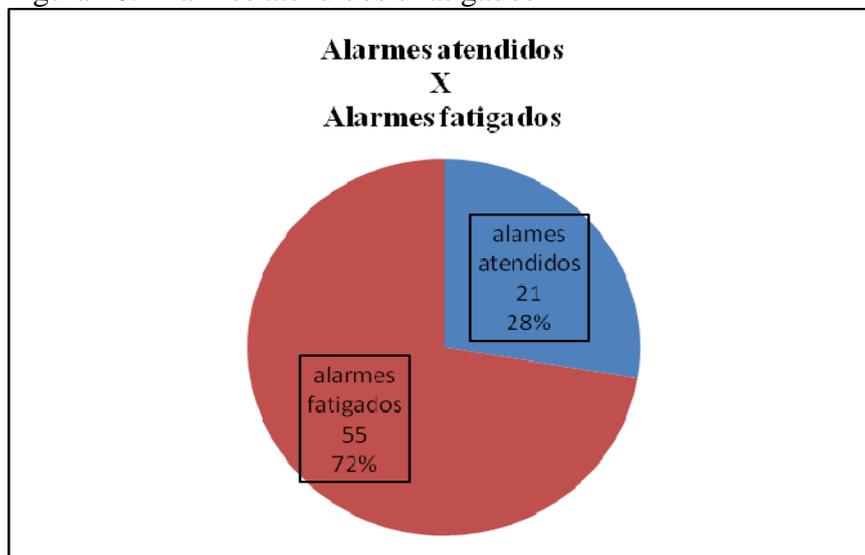
Figura 9: Alarmes de PAM atendidos em cada minuto



Quinze alarmes (71,4% dos alarmes atendidos, 20% do total de alarmes) foram atendidos nos primeiros 3 minutos após começarem a soar. Esse tempo de resposta parece adequado para prevenir complicações nos pacientes críticos, porém, ressalta-se que apenas a minoria (20%) dos alarmes de PAM foram atendidos nesse intervalo, já que os demais ou tiveram maior tempo de resposta ou sequer foram atendidos.

Cinquenta e cinco (72%) alarmes foram considerados como fatigados, tendo em vista que ficaram mais de 10 minutos sem resposta, ou pararam de soar antes que o profissional o atendesse. A relação entre os alarmes atendidos e fatigados está ilustrada na Figura 10:

Figura 10: Alarmes atendidos e fatigados



O presente estudo não teve por objetivo levantar os eventos adversos relacionados ao não atendimento dos alarmes de pressão invasiva; entretanto, diante do resultado de que 72% dos alarmes não foram atendidos, o risco à ocorrência de um incidente é notório. Para a OMS (2009) evento adverso relacionado a um equipamento ocorre quando qualquer incidente durante a utilização de equipamento médico possa resultar em um resultado adverso para o paciente. Eventos adversos relacionados a alarmes clínicos ainda são subnotificados no Brasil, fato que pode ser justificado por falhas na comunicação ou por adoção nas instituições de condutas punitivas e individuais diante do problema.

Em situações de parada cardiorrespiratória (que poderia ser constatada através da monitorização da PAM), o tempo-resposta aos alarmes nesses casos torna-se imperativo, as recomendações para o início das manobras já no 1º minuto aumentam a sobrevivência dos pacientes, principalmente no que se refere às sequelas neurológicas (FERRARI, 2006).

A lesão neurológica permanente é a complicação mais temida da reanimação cardíaca prolongada ou quando a reanimação não se dá precocemente. As altas necessidades energéticas do cérebro humano, se comparadas as suas baixas reservas, tornam-no especialmente vulnerável a situações de isquemia. O cérebro de um adulto corresponde a 2% da massa corporal total e recebe 20% do débito cardíaco. Sob condições normais, o metabolismo aeróbico é a maior fonte de energia do cérebro. A parada da circulação cerebral cessa o metabolismo aeróbico em 20 segundos, levando o indivíduo à perda da consciência

(RECH; VIEIRA; BRAUNER, 2006). Em 5 minutos de completa anóxia cerebral, reduz-se a oferta de oxigênio ao cérebro abaixo de níveis críticos e alterações secundárias à isquemia começam a se desenvolver. A atividade neuronal cessa e, se a oferta de oxigênio não for rapidamente restaurada, a célula morre, levando a lesão cerebral hipóxica-isquêmica (RECH; VIEIRA; BRAUNER, 2006). Portanto, se levarmos em consideração que em 5 minutos já ocorrem lesões isquêmicas, podemos considerar que o critério de 10 minutos sem resposta estabelecido para classificar um alarme fatigado- seja um tempo bastante alargado

Em uma pesquisa realizada em um hospital na cidade do Rio de Janeiro, Bridi (2013) encontrou, no serviço diurno, 64,15% de alarmes fatigados e 35,85% de alarmes com resposta (observando todos os alarmes que soaram na unidade). O tempo médio de estímulo-resposta foi de 4 minutos e 54 segundos. Essa autora também utilizou o critério de 10 minutos como tempo máximo para considerar o alarme como atendido, portanto, nosso estudo encontrou resultados semelhantes, observando especificamente os alarmes de pressão arterial invasiva.

Em um estudo realizado em uma Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal (UTIN), foram encontrados 219 alarmes disparados pelo oxímetro de pulso, sendo que 37% foram atendidos e 63% foram considerados fatigados (MONTEIRO, 2012). Esse autor identificou que o tempo máximo de estímulo- resposta dos profissionais ao soar desses alarmes foi de 14 minutos e 43 segundos.

Santos (2013), observando os alarmes em uma UTI de 24 leitos na cidade do Rio de Janeiro, encontrou 17 alarmes de PAM, sendo todos considerados como fatigados; e considerou esse achado preocupante no que diz respeito à segurança do paciente.

Hyman e Johnson (2008) propõem uma árvore de falhas⁴ para analisar os erros relacionados aos alarmes clínicos. Para eles, não atender prontamente a um alarme pode estar relacionado a quatro fatores: equipe muito ocupada para atendê-los; equipe deliberadamente ignora o alarme; não ver/ouvir o alarme; confusão na identificação de qual alarme de qual paciente está soando. No cenário estudado, foi possível observar a presença de todos esses fatores. Os dois primeiros relacionados ao déficit de pessoal e os últimos à planta física e ao excesso de ruídos na unidade.

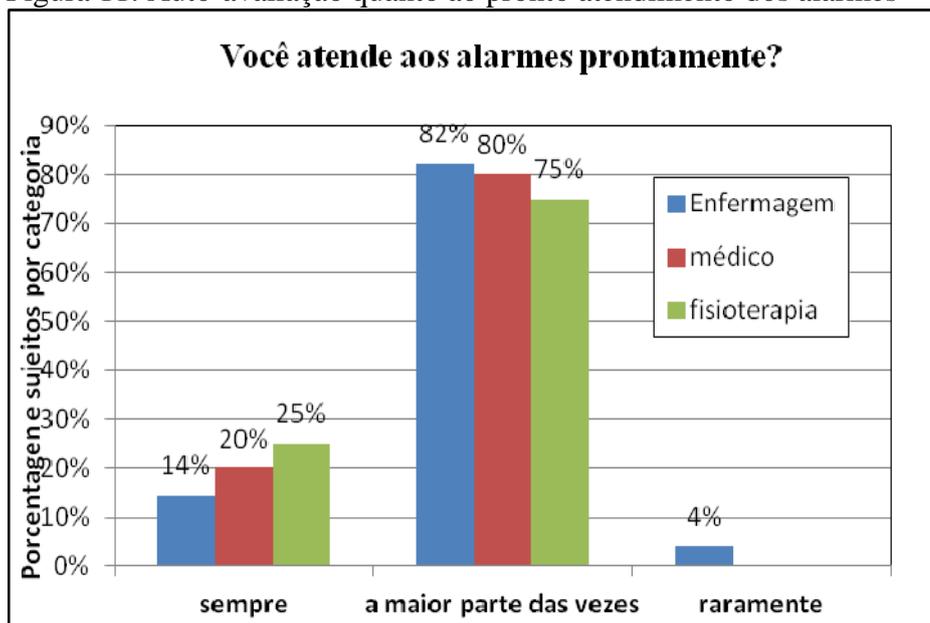
Com relação à planta física, observa-se uma dificuldade de visualização de alguns leitos, o que prejudica ouvir o alarme soar. Todos os monitores estão ligados a uma central de monitorização que se encontra no posto de enfermagem, porém, quando o alarme dispara no Box do paciente a central apenas exibe um alerta visual (sem sinal sonoro). Assim, a distância

⁴ Tradução da autora para *Fault tree analysis*

entre os leitos e o posto de enfermagem prejudica a identificação do alarme que está soando e, conseqüentemente uma reação do profissional para saná-lo e assegurar a segurança do paciente.

Os profissionais de saúde da UTI foram questionados se atendem aos alarmes prontamente, a Figura 11 apresenta as respostas de acordo com a categoria profissional:

Figura 11: Auto-avaliação quanto ao pronto atendimento dos alarmes



Pode-se observar que mais de 70% dos respondentes de todas as categorias profissionais afirmaram atender aos alarmes de PAM prontamente a maior parte das vezes. Nenhum profissional respondeu que nunca atende aos alarmes prontamente. Porém, essa afirmação não condiz com o que foi observado, já que 72% dos alarmes não foram atendidos. Cabe ressaltar que o conceito de “atender prontamente” pode variar de sujeito para sujeito. Em situações de sobrecarga de trabalho, observou-se que os profissionais atendiam aos alarmes após concluírem a tarefa que estavam realizando, ou seja, tão logo fosse possível.

Para entendermos melhor os fatores que levam a esse retardo no atendimento aos alarmes, passamos à análise das respostas dos participantes e identificamos alguns núcleos de sentido. Para a pergunta número 2, que tratava do pronto atendimento dos alarmes de PAM, foi possível identificar três fatores que poderiam explicar o não atendimento aos alarmes.

Primeiramente, os participantes colocam a sobrecarga de trabalho como um fator determinante no atendimento dos alarmes; sendo que a carência de recursos humanos é uma realidade na unidade estudada.

O segundo fator está relacionado aos falsos alarmes. Algumas respostas apontaram que os profissionais atendem ao alarme após certificar-se de que é um “alarme real”. Isso seria uma indicação da percepção da equipe com relação à relevância clínica dos mesmos.

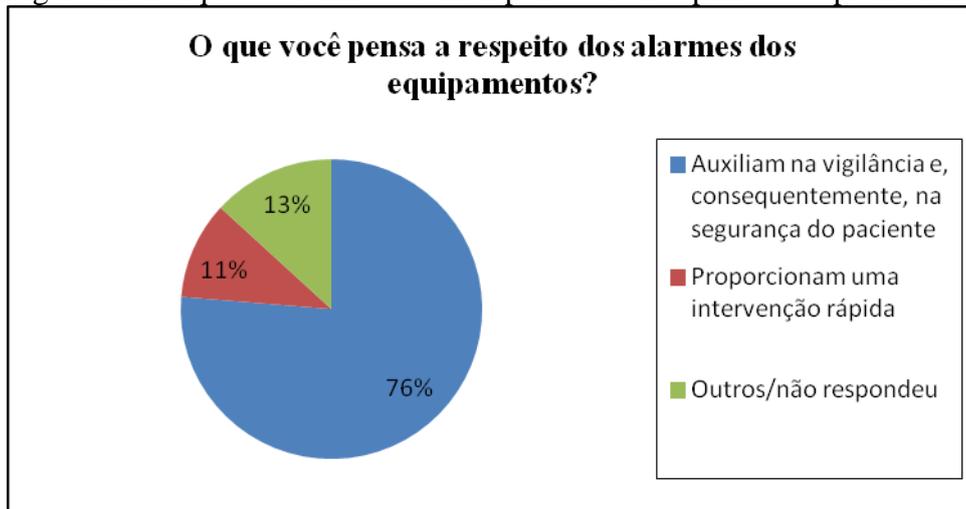
Por fim, a minoria dos sujeitos acreditava que os alarmes deveriam ser atendidos prontamente, pois sempre chamam a atenção para alterações relevantes. Porém, isso demonstra um paradoxo entre a resposta objetiva que constatou que 36 (96%) afirmaram que atendem aos alarmes prontamente sempre ou a maior parte das vezes.

No estudo de Bridi (2013) os enfermeiros apontaram como fatores que dificultam a resposta aos alarmes: sobrecarga e o processo de trabalho, falta de recursos humanos, problemas relacionados aos cabos e ao monitor por falta de manutenção além de interferências nos equipamentos, ocupação com outros pacientes e atividades, falta de programação e configuração dos alarmes pelos profissionais e de ajuste dos limites de alarmes e do volume.

Com relação aos falsos alarmes, Bridi (2013) afirma que os dispositivos médicos podem gerar alarmes falsos, sendo o suficiente para causar uma redução na resposta. Alarmes frequentes são distrações e podem interferir negativamente na realização de tarefas críticas, o que pode levar a equipe a desativar sistemas de alarme. Segundo Cvach (2012) o excesso de alarmes falso-positivos leva à apatia da equipe e dessensibilização de tal forma que os eventos reais são menos propensos a serem atendidos, podendo levar a eventos adversos (CVACH, 2012).

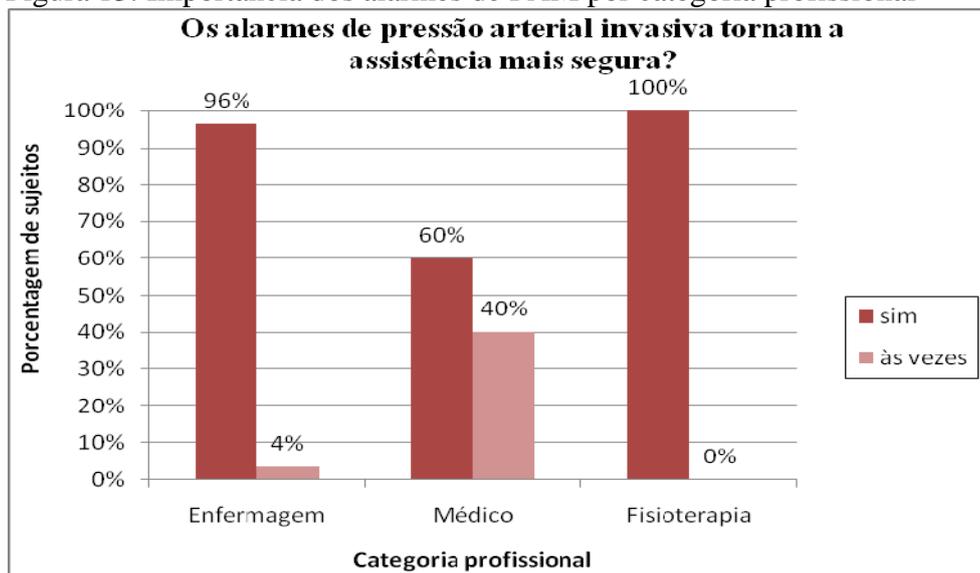
Os participantes deste estudo foram questionados sobre o que pensam a respeito dos alarmes que soam na UTI. Apenas um sujeito da equipe de enfermagem (2,63% do total) afirmou que os alarmes atrapalham a prestação dos cuidados. Porém, esse participante marcou as duas alternativas, o que demonstra que a primeira pergunta do questionário acabou induzindo as respostas, uma vez que o participante só poderia escolher entre duas alternativas: alarmes são indispensáveis x atrapalham o cuidado. Portanto, 97,37% dos participantes afirmaram que os alarmes dos equipamentos eletromédicos são indispensáveis para a segurança do paciente crítico. Analisando essas respostas, pode-se observar que os participantes atribuem essa importância ao auxílio que esses sistemas dão na vigilância e à possibilidade de gerar intervenções rápidas, conforme ilustrado na Figura 12:

Figura 12: Porque os alarmes são indispensáveis na opinião dos profissionais da saúde



Conclui-se que a maioria da equipe de saúde acredita na importância dessa tecnologia na vigilância e, conseqüentemente, na segurança do paciente. Com relação especificamente ao paciente com instabilidade hemodinâmica, a equipe respondeu se acreditava que os alarmes de PAM tornavam a assistência mais segura (Figura 13).

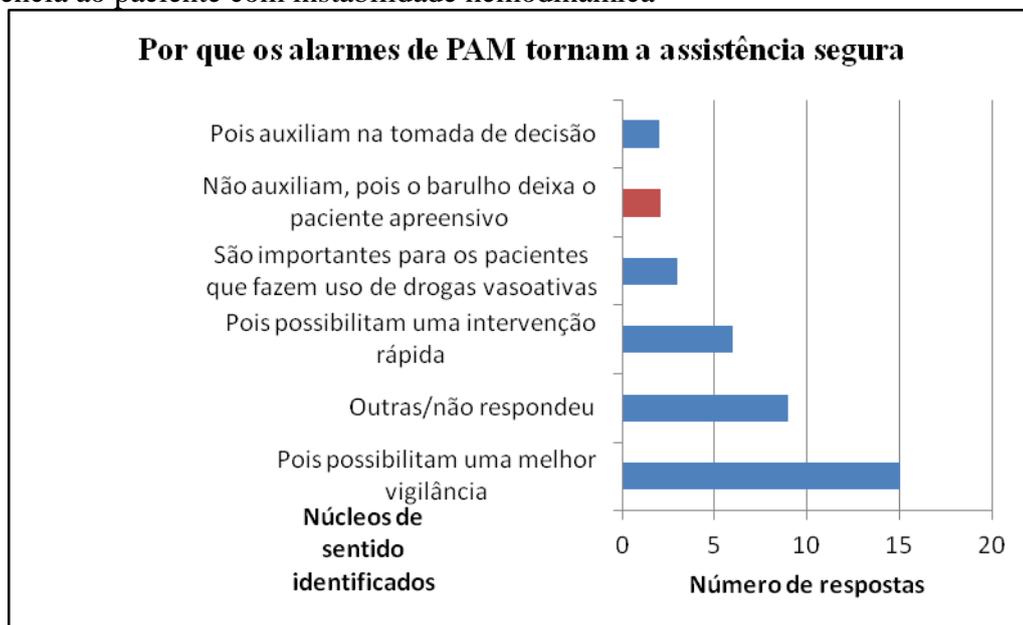
Figura 13: Importância dos alarmes de PAM por categoria profissional



Portanto, independentemente da categoria profissional, a maioria dos sujeitos acredita que os alarmes de PAM tornam a assistência do paciente crítico mais segura. Um estudo realizado pela American College of Clinical Engineering Healthcare Technology Foundation-AHTF (2006) constatou que 72% dos participantes concordavam ou concordavam fortemente que os alarmes eram importantes para chamar a atenção da equipe para mudanças nas condições dos pacientes. Nessa mesma pesquisa, 77% concordaram que o excesso de alarmes irrelevantes atrapalha o cuidado ao paciente, reduz a confiança e faz com que a equipe acabe por desabilitá-los.

Essa situação paradoxal também foi identificada nessa pesquisa, ao analisar as respostas dos participantes sobre por que os alarmes de pressão arterial invasiva tornariam a assistência mais segura, foi possível identificar as justificativas apresentadas na Figura 14:

Figura 14: Fatores contribuintes para tornar os alarmes de PAM importantes na assistência ao paciente com instabilidade hemodinâmica



Pode-se constatar que a maior parte das respostas apontou os benefícios da utilização da monitorização da PAM. Entretanto, dois sujeitos apontaram uma preocupação com o excesso de barulho na unidade, o que acabaria sendo prejudicial ao paciente. Na pesquisa de Graham e Cvach (2010) 81% dos profissionais achavam os alarmes incômodos; 77% acreditavam que perturbavam o cuidado aos pacientes e 78% acabavam por reduzir a confiança nos alarmes. Embora os números sejam bastante diferentes dos encontrados em nosso estudo, servem para chamar a atenção para a problemática do excesso de alarmes nas UTIs.

Portanto, nossa pesquisa concluiu que os profissionais de saúde têm a percepção de que a função dos alarmes é de alertar sobre algo de errado com o paciente. Porém, imersos num ambiente com a incidência de alarmes falsos e ainda tendo que cumprir as demais atribuições do serviço, essa função fica muito comprometida; conforme também foi evidenciado por Santos (2013).

Para que os monitores tenham utilidade na vigilância e segurança do paciente, é válido ressaltar que de nada adianta se os limites desses equipamentos não estiverem adequadamente ajustados. Foi possível verificar que não havia configuração ou ajuste dos monitores pela equipe como rotina, a configuração é realizada de forma individual por alguns profissionais ou diante de alguma necessidade do momento, de forma pontual. Alguns alarmes estavam desabilitados e com baixo volume, especialmente os da pressão diastólica. O ajuste de forma

individualizada para cada paciente e utilizando valores que estejam dentro de uma faixa em que usualmente geram intervenções por parte da equipe, é uma das estratégias para reduzir os falsos alarmes (PERGHER; SILVA, 2013). Sobre o ajuste individualizado dos limites dos alarmes para cada paciente, obtiveram-se as seguintes respostas (Quadro 4).

Quadro 4: Ajustes dos alarmes de PAM de cada paciente por profissional

Categoria profissional	Sempre		A maior parte das vezes		Raramente		Nunca		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Enfermagem	2	7,14	9	32,14	14	50,00	3	10,71	28
Médico	1	20,00	1	20,00	2	40,00	1	20,00	5
Fisioterapia	0	0,0	2	50,00	0	0,00	2	50,00	4
Total n (%)	3 (8,11)		12 (32,43)		16 (43,24)		6 (16,22)		37 (100)

Constata-se que 22 (59,46%) dos profissionais raramente ou nunca têm o hábito de ajustar os limites dos alarmes de PAM. 39,28% dos profissionais da equipe de enfermagem afirmaram que ajustam os limites sempre ou a maior parte das vezes, entretanto, isso não foi observado na prática, pois na grande maioria das vezes os valores configurados no monitor eram iguais em todos os leitos. Durante a coleta de dados foram observadas algumas admissões de pacientes e, nem mesmo nessas situações, foi observado a configuração do monitor pelos membros da equipe de saúde. Portanto, os profissionais não têm o hábito de ajustar os limites dos alarmes de acordo com o estado clínico do paciente, sequer quando um novo paciente passa a utilizar o leito.

Com relação à utilização de critérios para configurar os limites dos alarmes de pressão arterial invasiva, os participantes deveriam responder à seguinte pergunta: Quais os valores/critérios você costuma utilizar? As respostas estão apresentadas na Figura 15.

Figura 15: Critérios utilizados para ajuste nos limites dos alarmes da PAM



Um grande número de profissionais (43%) afirmou que não utiliza critérios para configurar os alarmes de PAM, boa parte desse grupo é composta por sujeitos que afirmaram que nunca ajustam os limites para cada paciente. Um profissional da equipe médica afirmou que utiliza valores pré-determinados de PA, independentemente do paciente. Não encontramos na literatura qual critério para ajuste nos limites da pressão arterial no monitor deveria ser utilizado; usualmente costuma-se utilizar como faixa de segurança algo em torno de 10% para mais e para menos da pressão arterial basal do paciente.

Em nosso estudo, durante a observação que era feita em cada monitor antes de iniciar a coleta, constatou-se que os limites eram semelhantes na maioria dos leitos. Para pressão sistólica o limite máximo e mínimo eram, respectivamente, 180 e 80 mmHg; e para a pressão diastólica 100 e 40 mmHg. Esses limites são alargados se considerados o preconizado pela literatura de 140 – 90 mmHg para pressão arterial sistólica e 90 a 60 mmHg para pressão diastólica (BRITO, 2010). Essa observação corroborou as respostas dos participantes, já que 13 sujeitos (52%) afirmaram que raramente ou nunca ajustam os alarmes dos monitores, e quando o fazem 20 (57,14%) não utiliza critérios.

Parece haver uma dificuldade por parte dos profissionais de saúde no manejo dos equipamentos eletromédicos, em particular no que diz respeito aos ajustes e limites de alarmes. Solsona et al. (2001) demonstraram que os valores não eram ajustados de acordo com a real necessidade do paciente em relação a valores máximos e mínimos. Os ajustes foram adotados como uma intervenção diária e anotados em prontuário, o que foi efetivo para a melhoria desses alarmes auditivos (SOLSONA et al., 2001).

Bridi (2013) constatou que a dependência dos alarmes é outro aspecto do desafio do uso de alarmes. Enfermeiros por vezes acreditam que um alarme irá alertá-los para alterações das condições clínicas do paciente e, por isso, podem se tornar menos vigilantes. Contudo, sem a adequada programação individualizada de acordo com o paciente, esse alerta pode não acontecer, afinal, alarmes servem para melhorar a vigilância, mas dependem de uma adequada programação da equipe para sua eficácia.

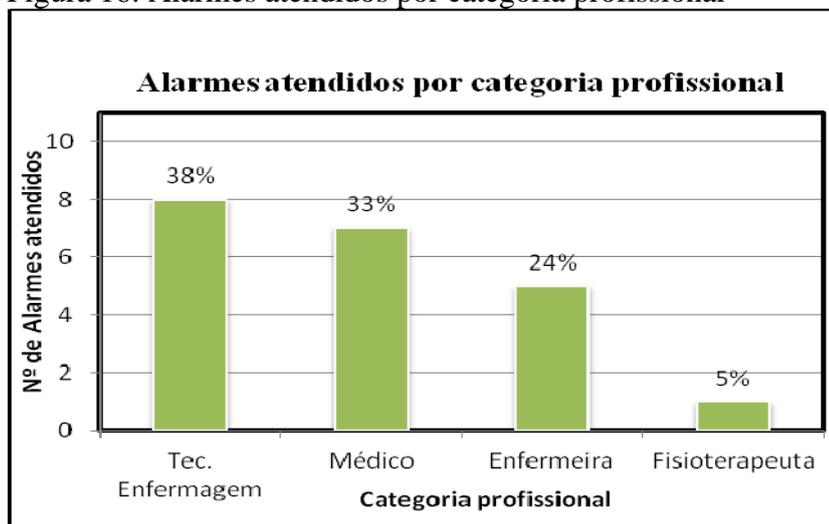
Graham e Cvach (2010) observaram que na maior parte das vezes as enfermeiras mudam os parâmetros dos monitores somente quando os alarmes começam a tocar continuamente e não de forma prospectiva. Essa situação também foi observada no nosso estudo, já que em 38% dos casos o profissional foi ao Box para ajustar o sistema. Essas autoras realizaram uma força tarefa para reduzir os alarmes na UTI e obtiveram uma redução de 43% com medidas que incluíam o ajuste individualizado dos limites dos alarmes.

Cvach (2012) afirma que há necessidade de pesquisas sobre a melhor forma de ajustar os limites dos alarmes, para que eles possam ter valor preditivo positivo, sem perder a sensibilidade.

3.4 PROFISSIONAIS QUE ATENDEM AOS ALARMES DE PAM

Dos 76 alarmes registrados, 21 alarmes foram atendidos, correspondendo a 28% do total. A Figura 16 representa quais os profissionais foram responsáveis por atender aos alarmes de pressão arterial invasiva:

Figura 16: Alarmes atendidos por categoria profissional



Constatou-se que a equipe de enfermagem (técnicos e enfermeiras) foram os profissionais que mais atenderam aos alarmes de PAM, totalizando 62% dos atendimentos. Foi possível observar que, especialmente no turno da tarde, quando há menos pessoas circulando no setor, esses profissionais são os principais responsáveis pela vigilância dos pacientes. Cabe ressaltar que o quantitativo de médicos na unidade no turno da manhã é superior ao preconizado pela ANVISA, já que estão presentes cinco médicos. Essa desproporção entre médicos e enfermeiras pode explicar porque estes profissionais atenderam mais alarmes do que as enfermeiras

Cvach (2012) afirma que as respostas das enfermeiras aos alarmes dependem da gravidade do paciente, duração do som, raridade do alarme e da carga de trabalho. Para Korniewick, Clark e David (2008) a enfermagem é o elo principal entre a tecnologia e o

elemento humano já que é ela que está 24 horas juntos do paciente. Nesse contexto, pode-se considerar que a equipe de enfermagem constitui-se na última barreira de proteção contra a ocorrência de erros e eventos adversos (PERGHER; SILVA, 2013).

Demonstrando também a relação preocupante entre a enfermagem e os alarmes, o estudo de Korniewick, Clark e David (2008) trazem um levantamento de problemas relacionados aos alarmes como: alarmes falsos positivos, a desconfiança em relação aos alarmes que é gerada levando a desativação ou diminuição de volume pela equipe, interrupção no cuidado para atender aos alarmes, complexidade em ajustar e programar os monitores, o déficit de recursos humanos para responder aos alarmes, inadequação visual e sonora dos alarmes e frustração da equipe com os alarmes. Esses autores afirmam ainda que o excesso de alarmes faz com que os profissionais tomem atitudes perigosas, como abaixar o volume, estender os limites além de um valor razoável e desabilitar os alarmes.

No estudo de Bridi (2013), dos alarmes atendidos, 82% foram atendidos pelo enfermeiro. Comparando com os alarmes de PAM observados no cenário em questão, pode-se dizer que há uma discrepância, possivelmente relacionada à relação de enfermeiro por paciente que é mais inadequada na instituição da nossa pesquisa.

Quando analisamos a unidade cenário do estudo, percebemos em seu contexto um quantitativo da equipe de enfermagem divergente ao preconizado pela Resolução - RDC nº 26, de 11 de maio de 2012 que altera a Resolução da ANVISA RDC nº 07 de 24 de fevereiro de 2010. Tal resolução prevê o mínimo 01 (um) enfermeiro assistencial para cada 10 (dez) leitos ou fração em cada turno; e para os técnicos de enfermagem o quantitativo é no mínimo 01 (um) para cada 02 (dois) leitos em cada turno (BRASIL, 2012). De acordo com essa Resolução, essa UTI deveria ter no mínimo 02 enfermeiros assistenciais e 07 técnicos de enfermagem em cada plantão. Portanto, observou-se que esse quantitativo não é respeitado na referida unidade. Se levarmos em conta a Resolução COFEN nº 293/2004, que estabelece parâmetros para o dimensionamento do quadro de profissionais de enfermagem nas unidades assistenciais das instituições de saúde e assemelhados, que preconiza para a assistência intensiva de 52 a 56% de enfermeiros, a discrepância é ainda maior (COFEN, 2004). O déficit de pessoal também é preocupação em outros países, como foi descrito no levantamento realizado em 2005 nos EUA por Korniewick, Clark e David (2008).

Com relação ao déficit de profissionais de enfermagem e suas implicações na segurança do paciente, Andolhe e Padilha (2012) escreveram:

O dimensionamento da equipe de enfermagem subestimado repercute em sérios riscos para o paciente, comprometendo sua segurança. Além disso, não só o paciente sofre com as consequências da alta carga de trabalho da equipe, como também os próprios profissionais. O stress, burnout, fadiga, insatisfação profissional são fatores associados à elevada carga de trabalho de enfermagem em UTI (ANDOLHE; PADILHA, 2012, 1pag).

O fato de o profissional estar na maior parte do tempo ocupado, cuidando dos pacientes, e terem que interromper suas atividades para atender aos alarmes também foi constatado no estudo de Bridi (2013). Essas interrupções têm uma série de desdobramentos na assistência, pois atrapalham e modificam o processo de trabalho da equipe e suas atividades, podendo interferir na capacidade de concentração do profissional, levando a possíveis erros.

Bitan et.al (2004), observando os alarmes e condutas em uma UTI neonatal, encontraram 16,74 alarmes por hora. Levando em consideração a quantidade de pacientes e o tempo que era necessário para sanar cada alarme, esses autores concluíram que, se as enfermeiras respondessem a todos os alarmes, seria praticamente impossível realizar mais alguma tarefa da rotina. Portanto, é um desafio para a equipe de enfermagem responder a todos os alarmes que soam na unidade, sobretudo se considerarmos a relação enfermeiro X paciente imposta pela RDC 26. Desta forma, devemos buscar alternativas que nos permitam uma utilização mais segura e eficaz dos sistemas de alarmes.

Assim, demonstramos também como discute a literatura, que é a equipe de enfermagem que “vigia” os pacientes nas 24 horas e é a que mais se relaciona com os sistemas de monitorização nos pacientes e os alarmes desses sistemas, sendo assim, é a categoria mais envolvida no fenômeno da “fadiga de alarmes” (GRAHAM; CVACH, 2010; CVACH, 2012; HYMAM, 2012).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando tratar-se de uma experiência primeira com o fenômeno estudado, sobretudo no que se refere à ocorrência do mesmo durante a monitorização da pressão arterial invasiva, ressaltamos que os objetivos foram alcançados, em que se pese o fato da incipiência dos dados produzidos. Não foi levado em consideração nesse estudo, por exemplo, quais eram os valores limítrofes que estavam ajustados para cada paciente em seus respectivos monitores; assim, pode ser que algumas situações relevantes não tenham sido detectadas a partir do disparo de sinais de alarmes. Em outras oportunidades de investigação poderão ser realizados maiores aprofundamentos e reflexões, de modo que seja possível garantir maior poder de generalização dos resultados.

Parece haver ainda a necessidade de se conhecer melhor os tipos de alarmes de cada unidade, incidência, tempo de resposta e a relevância clínica dos mesmos. Espera-se que com os resultados desse estudo possamos incrementar as pesquisas realizadas no nosso país. Essa pesquisa é um estudo de caso, portanto, tem um caráter diagnóstico. Futuramente, podem-se estudar e propor medidas para reduzir o número de alarmes e, conseqüentemente, a fadiga de alarmes. Dentre essas intervenções poder-se-ia testar o treinamento da equipe e o ajuste individualizado dos limites, observando se essas medidas teriam o efeito desejado na segurança do paciente, como já foi demonstrado somente em estudos internacionais até o momento.

Foram detectados 1,26 alarmes de PAM por hora, portanto, embora os alarmes de pressão invasiva não representem um grande número no contexto da UTI, eles concorrem ao fenômeno da fadiga de alarmes. Esse fenômeno mostrou-se um tema bastante atual e ainda pouco estudado no Brasil. Essa lacuna no conhecimento pode estar relacionada ao maior número de estudos focados nos eventos adversos relacionados aos profissionais da saúde, ao invés dos relacionados ao uso de tecnologias/equipamentos eletromédicos e suas conseqüências para a segurança do paciente em unidade de cuidados intensivos.

Os resultados encontrados nesse estudo reforçam nosso entendimento de que os equipamentos eletromédicos também precisam ser cuidados pela enfermagem e pelos demais membros da equipe de saúde. No caso dos monitores multiparamétricos, independentemente da variável monitorada, não podemos mais ser negligentes com relação à programação, configuração, ajuste de parâmetros fisiológicos, dos respectivos alarmes, do volume e,

sobretudo, com relação aos sinais de alarmes disparados, sob pena de estarmos contribuindo para a fadiga de alarmes, comprometendo seriamente a segurança do paciente.

Esse estudo reafirmou o que já havia sido apontado pelos estudos nacionais realizados anteriormente aqui no Brasil. A programação adequada dos alarmes às necessidades dos pacientes precisa ser incorporada na rotina da enfermagem, pois dela também depende a segurança do paciente. Alarmes não ajustados, desligados ou com volume baixo podem levar a eventos adversos com desfecho clínico muito desfavorável. Alterações clínicas podem passar despercebidas pela equipe. Além disso, na fadiga de alarmes, alarmes com relevância clínica podem ser subestimados em meio a muitos alarmes, o que pode resultar em condição crítica para o paciente, comprometendo sobremaneira sua segurança.

Precisamos destacar, também, que os alarmes são cumulativos no ambiente e o nível de ruído é altamente negativo para pacientes e equipe, os ruídos constantes afetam negativamente as condições de trabalho da equipe e causam stress nos pacientes internados. Assim, toda vez que retardamos o tempo de resposta a um alarme, concorremos para esse acúmulo na medida em que outro sinal de alarme pode ser disparado, sem que antes tenhamos respondido ao sinal de alarme anterior. Desse modo, o treinamento em serviço para a melhor utilização do equipamento e seus sistemas de alarmes torna-se imperioso, economiza tempo da equipe, otimiza a utilização e o manuseio e garante a segurança do paciente que o utiliza.

Como destacou Bridi (2013), a grande quantidade de sinais de alarmes de dispositivos eletromédicos cria um ambiente que oferece risco significativo para a segurança do paciente. Alarmes são destinados a alertar a equipe de uma situação de risco e potenciais problemas com os pacientes, no entanto, quando a equipe é submetida a excessivo número de alarmes, que interrompem o seu fluxo de trabalho normal, isso pode resultar em erros por omissão, distração ou desatenção, de tal forma que eventos reais são menos propensos a serem atendidos. No nosso estudo, consideramos 72% dos alarmes como fatigados, dado bastante preocupante no que tange à segurança do paciente. Há, portanto, a necessidade de se questionar sempre até que ponto é necessário e seguro para o paciente habilitar mais um alarme, que pode ser desnecessário dentro de seu quadro clínico.

A equipe de saúde considerou o déficit de pessoal um fator determinante no atendimento aos alarmes. Nesse contexto, o déficit de recursos humanos da equipe de enfermagem deve ser considerado como um fator contribuinte não só para a fadiga de alarmes, mas também na segurança do paciente como um todo, já que a enfermagem é responsável por cuidar e vigiar os pacientes 24 horas por dia. Portanto, as condições

desfavoráveis de trabalho, encontradas muitas vezes em nossas instituições, afetam diretamente a qualidade do cuidado prestado e a segurança do paciente.

Estamos vivendo uma época em que precisamos provar que os alarmes são, sim, necessários para uma assistência segura e de qualidade na terapia intensiva, mas isso não será uma tarefa muito fácil caso continuemos deixando de lhes dar a devida atenção. Gostaríamos de nesse momento reafirmar que urge a necessidade de uma monitorização mais segura nas unidades de cuidados intensivos, que garanta ao paciente grave um cuidado seguro, sob pena de nós estarmos negando as bases Nightingaleanas nas quais se assentam os cuidados intensivos.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 10152**: Níveis de ruído para conforto acústico. Dez 1987. 4p. Disponível em: <http://www.cabreuva.sp.gov.br/pdf/NBR_10152-1987.pdf>. Acesso em 19 ago.2013

AMERICAN COLLEGE OF CLINICAL ENGINEERING HEALTHCARE TECHNOLOGY FOUNDATION (AHTF). **Impact of Clinical Alarms on Patient Safety**. 2006. Disponível em: <<http://thehtf.org/white%20paper.pdf> > Acesso em: 23 jul. 2013

ANDOLHE, R.; PADILHA, K. G. Reflexões sobre carga de trabalho de enfermagem e segurança do paciente em Unidades de Terapia Intensiva. **Associação de Medicina Intensiva Brasileira**. Maio 2012. 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>>. Acesso em: 02 abr. 2013.

BECCARIA, L. M. et al. Eventos Adversos na Assistência de Enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São José do Rio Preto, v.21, n.3, p. 276-82, 2009.

BEYEA, S. C. Implications of the 2004 National patient safety goals. **AORN Journal**. v. 78, n. 5, p. 834-836, Nov 2003. Disponível em: <http://www.nursingconsult.com/nursing/journals/0001-2092/full_ext/PDF/>. Acesso em: 01 ago. 2013.

BITAN, Y. et.al. Nurses' reaction to alarms in a neonatal intensive care unit. **Cogn Tech Work**.v. 6, n.4, p. 239-246, Nov. 2004

BOROWSKI, M. et al. Medical device alarms. **Biomed Tech**. Berlin, n. 56, p.73-82, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 26 de 11 de maio de 2012**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0026_11_05_2012.htm>. Acesso em: 07 abr. 2013

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria Nº 529, de 01 de abril de 2013**, Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP) Poder Executivo, Brasília, DF, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria N° 466, de 04 de junho de 1998**, Poder Executivo, Brasília, DF, 1998.

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

BRITO, C. M. Monitorização Hemodinâmica Invasiva In: PADILHA, K. G. et al . **Enfermagem em UTI: Cuidando do Paciente Crítico**. 1ª ed, São Paulo: Editora Manole, 2010, p 245 – 281

BROWN, J.C.; ANGLIN-REGAL, P. Clinical alarm management: a team effort. **Biomedical Instrumentation & Technology**. p142-4, Mar/Apr 2008.

CHAMBRIN, M.C. et al. Multicentric study of monitoring alarms in the adult intensive care unit (ICU): a descriptive analysis. **Intensive Care Med**, n. 25, p. 1360-1366,1999.

CHEREGATTI, A.L.; AMORIM, C.P. **Enfermagem em terapia intensiva**. 1ºed . São Paulo: Martinari, 2010.

COFEN. **Resolução Cofen-293/2004** de 21 de Setembro de 2004. Fixa e estabelece parâmetros para o dimensionamento do quadro de profissionais de enfermagem nas unidades assistenciais das instituições de saúde. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em:< http://novo.portalcofen.gov.br/resoluco-cofen-2932004_4329.html.> Acesso em: 04 abr. 2013.

CVACH, M. et al. Clinical Alarms and the impact on patient safety. **Initiatives in safe patient care**. Disponível em:< <http://www.initiatives-patientsafety.org/Initiatives2%20.pdf>.> Acesso em 16 jun. 2011.

CVACH, M. Monitor alarm fatigue: an integrative review. **Biomedical Instrumentation & Tecnology**. p. 268-277, July/Aug 2012.

DIAS, F.S. et al. Parte II: monitorização hemodinâmica básica e cateter de artéria pulmonar. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. São Paulo, v. 18, n.1, Jan/Mar. 2006. Disponível em: <http://www.amib.com.br/rbti/download/artigo_2010616141711.pdf>. Acesso em 06 abr. 2013.

ECRI. **Top 10 Health technologys hazards for 2012**. v. 40, n. 11. Nov 2011. Disponível em: < WWW.ecri.org/2012_top_10_hazards >. Acesso em 20 jun 2013.

FEITOSA-FILHO, G.S. et al. Emergências hipertensivas. **Rev. bras. ter. intensiva**. São Paulo, v.20, n.3, Jul/Set. 2008.

FERRARI, D. Choque. In **Terapia Intensiva Moderna**. 1ª Ed. Editora IBRATI, 2006. Disponível em:< <http://www.acls.com.br/livro-uti.htm>.> Acesso em: 09 ago. 2013.

GÖRGES, M.; MARKEWITZ, B., A.; WESTENSKOW, D., R. Improving alarm performance in the medical intensive care unit using delays and clinical context. **Anesthesia & Analgesia**. v.108, n.5, May 2009

GRAHAM, K.C.; CVACH, M. Monitor Alarm Fatigue: Standardizing use of Physiological Monitors and Decreasing Nuisance Alarms. **American Journal of Critical Care**. v.19, n.1, Jan 2010.

HYMAN, W.A. Clinical alarm effectiveness and alarm fatigue. **Revista de pesquisa: Cuidado é fundamental**. v. 4, n.1, jan/mar 2012. Disponível em: <http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/1800/pdf_479>. Acesso em: 25 jul. 2013.

HYMAN, W.A.; JOHNSON, E. Fault tree analysis of clinical alarms. **Journal of clinical engineering**. p. 85-94, Apr/june 2008.

KORNIWICZ, D.M.; CLARK, T.; DAVID, Y. A National Online Survey on the Effectiveness of Clinical Alarms. **American Journal of Critical Care**. v.17, n.1, Jan 2008.

KOWALCZYK, L. **Groups target alarm fatigue at hospitals**: Accrediting panel finds problem worsening. Abril, 2011. Disponível em: <<http://www.boston.com> > Acesso em: 28 jun. 2011.

KROKOSZ, D. V. C. Monitoração Hemodinâmica Invasiva. In: PADILHA, K. G. et al. **Enfermagem em UTI: Cuidando do Paciente Crítico**. 1 ed., Barueri: Ed Manole, 2010. p. 284 – 305

LIMA, L. F., LEVENTHAL, L.C., FERNADES, M.P.P. Identificando os riscos do paciente hospitalizado. **Einstein**. v. 6, n.4, p. 434-438. 2008

MCGEE, W.T., HEADLEY, J.M., FRAZIER, J.A. **Guia prático para tratamento cardioplumonar**. São Paulo: Edwards Lifesciences, 2009, 176p.

MESQUITA, A. M. F. Monitorização Hemodinâmica à Beira do Leito. In: da SILVA, L. D. **Assistência ao Paciente Crítico: fundamentos para enfermagem**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2001. p. 69 – 89.

MONTEIRO, J. L. S. **Tempo estímulo-resposta aos alarmes de oxímetros de pulso em unidade de terapia intensiva neonatal: implicações para a segurança do paciente**. 2012. 70f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Mestrado em Enfermagem, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **The Conceptual Framework for the International Classification for Patient Safety: Final Technical Report and Technical**. version.1.1, p. 101-153, Jan 2009. Disponível em: <<http://www.who.int/patientsafety/taxonomy/en/>>. Acesso em: 22 abr. 2010.

PERGHER A.K., SILVA R.C.L da. Fadiga de alarmes: revisão integrativa. **Rev enferm UFPE on line**. v.7, n.4, p. 915-923, Abr. 2013.

POLIT, D.F.; BECK, C.T. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 2011 .

RECH, T. H., VIEIRA S. R. R., BRAUNERJ. S. Valor da Enolase Específica do Neurônio como Indicador de Prognóstico Pós-Parada Cardiorrespiratória. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. São Paulo, v. 18, n. 4, p. 396-401, Out/Dez, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103507X2006000400013&script=sci_arttext>. Acesso em: 13 nov. 2012.

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) – Programa de Pós-Graduação Mestrado em Enfermagem, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

SIEBIG, S. et al. Intensive Care Unit Alarms – How Many Do We Need? **Critical Care Medicine**. v. 38, n. 2, , p 451-456, Feb. 2010.

SILVA, R.C. Erro e evento adverso em terapia intensiva: uma realidade inconveniente. **Enfermagem Brasil**, v. 9, p. 323-325, 2011.

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

SILVA, R.C. et al. Fadiga de alarmes. In: FIGUEIREDO, N. M. A., MACHADO, W. C A. (org). **Tratado de enfermagem médico-cirúrgico**. São Paulo: Roca. 2012. p. 1550-1570

SOLSONA, J. et al. Are auditory warnings in the intensive care unit properly adjusted? **J. Adv. Nurs.**, v. 35, n. 3, p. 402-406, 2001.

VINCENT, C. **Segurança do Paciente: Orientações para Evitar Eventos Adversos**. 1ª Ed. São Caetano do Sul: Yendis, 2009.

WELCH, J. Alarm Fatigue Hazards: The Sirens Are Calling. **Patient Safety & Quality Healthcare-PCHQ**, EUA, v. 9, n. 3, p. 26-9, May/June 2012. Disponível em: <<http://viewer.zmags.com/publication/cde0997d#/cde0997d/28>>. Acesso em: 24 jul. 2013.

APÊNDICE A- Questionário

Prezado participante,

Solicito a gentileza de responder as perguntas abaixo a fim de subsidiar a análise dos resultados obtidos.

a) Perfil profissional:

Categoria profissional:

Turno de trabalho:

- Médico
- Médico Residente
- Acadêmico de _____
- Fisioterapeuta
- Enfermeira
- Técnico de enfermagem

- SD
- SN
- Diarista

Tempo de experiência profissional em UTI: _____

b) Questionário: Marque a resposta que mais se adequa ao seu cotidiano de trabalho na UTI.

1. O que você pensa a respeito dos alarmes dos equipamentos eletromédicos que soam aqui na UTI?

- São indispensáveis para segurança do doente crítico
- Atrapalham a prestação dos cuidados

Por quê?

2. Em sua opinião, você atende ao chamado desses alarmes prontamente?

- Sempre
- A maior parte das vezes
- Raramente
- Nunca

Por quê?

3. Em sua opinião, os alarmes de pressão invasiva tornam a assistência ao paciente com instabilidade hemodinâmica um procedimento mais seguro?

- Sim
- Não

Às vezes

Por quê?

3. Você ajusta os limites dos alarmes de monitorização invasiva da pressão arterial para cada doente especificamente? Que valores/critérios costuma utilizar?

Sempre

A maior parte das vezes

Raramente

Nunca

Valores/Critérios utilizados:

Não utilizo critérios

Utilizo mais ou menos 10% da PA sistólica e diastólica do doente

Utilizo mais ou menos 20% da PA sistólica e diastólica do doente

Utilizo mais ou menos 30% da PA sistólica e diastólica do doente

Utilizo outro percentual

5. Você conhece todos os alarmes disponíveis no sistema de monitorização multiparamétrico dessa UTI?

Sim, todos ou a maior parte deles

Conheço apenas alguns

Não, desconheço os alarmes

6. Você recebeu algum tipo de treinamento do hospital para manusear os monitores multiparâmetros aqui da UTI?

Sim

Não

Recebi o treinamento em outra instituição ou realizei curso

7. Em uma escala de 0 a 10, sendo zero o desconhecimento total, e 10 o conhecimento pleno acerca das funções dos monitores aqui na UTI, quantos pontos você atribuiria ao nível de conhecimento que você tem desses equipamentos?

zero

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

APÊNDICE B- TCLE



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, ADELE KUCKARTZ PERGHER, enfermeira, mestranda da UNIRIO, RG 8072323184, telefone de contato (21)7575-3660, estou desenvolvendo uma pesquisa cujo título é **“Perfil clínico dos alarmes de monitorização invasiva da pressão arterial e suas implicações para a segurança do paciente crítico”**, que tem por objetivos observar o perfil clínico desses alarmes através da identificação das suas causas e reações tomadas pela equipe. Esse estudo poderá apontar possíveis soluções para reduzir o número de alarmes de baixa relevância clínica e, conseqüentemente, a fadiga de alarmes.

Por isso, você está sendo convidado (a) a participar dessa pesquisa, permitindo que seja observadas suas reações frente aos alarmes de PAM. Esclareço que durante o trabalho não haverá riscos ou desconfortos, nem tampouco custos ou forma de pagamento pela sua participação no estudo. A fim de garantir a sua privacidade, seu nome não será revelado.

A presente pesquisa foi submetida à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIRIO, tendo sido aprovada do ponto de vista ético.

É importante que você saiba que a sua participação neste estudo é completamente voluntária e que você pode recusar-se a participar ou interromper sua participação a qualquer momento sem penalidades ou perda de benefícios aos quais você tem direito.

Eu me comprometo a utilizar os dados coletados somente para pesquisa e os resultados serão veiculados através da conclusão da minha dissertação, em artigos científicos e em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível sua identificação.

Peço a sua assinatura neste consentimento, para confirmar a sua compreensão em relação a este convite, e sua disposição a contribuir na realização do trabalho, em concordância com a resolução CNS nº 196/96 que regulamenta a realização de pesquisas envolvendo seres humanos.

Desde já, agradecemos a sua atenção.

Pesquisador responsável

Eu, _____, após a leitura deste consentimento declaro que compreendi o objetivo deste estudo e confirmo meu interesse em participar desta pesquisa.

Rio de Janeiro, ____/____/____

Assinatura do participante

APÊNDICE C Instrumento para coleta de dados

Alarme observado n°: _____							
Hora do início do alarme	—:—:—	Hora que o alarme foi atendido	—:—:—	Tempo de resposta		Profissional que atendeu	
Causa do alarme	<input type="checkbox"/> Relacionado ao paciente <input type="checkbox"/> Problemas técnicos (desconexão do sistema, onda dançada, etc) <input type="checkbox"/> Manipulação pela equipe <input type="checkbox"/> Outro: _____			Condução do profissional	<input type="checkbox"/> Altera dose da droga vasoativa <input type="checkbox"/> Desliga droga vasoativa <input type="checkbox"/> Reinicia droga vasoativa <input type="checkbox"/> Altera limite do alarme <input type="checkbox"/> Ajuste do sistema <input type="checkbox"/> Chama outro profissional <input type="checkbox"/> Sem reação <input type="checkbox"/> Outro		
Sem reação (após 10 min)							

