



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM E BIOCÊNCIAS
(PPGENFBIO) - DOUTORADO

ALINE AFFONSO LUNA

A INFLUÊNCIA DO *NURSING ACTIVITIES SCORE* NO ATENDIMENTO AOS
ALARMES DISPARADOS POR MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS

RIO DE JANEIRO - RJ

2017

ALINE AFFONSO LUNA

A INFLUÊNCIA DO *NURSING ACTIVITIES SCORE* NO ATENDIMENTO AOS
ALARMES DISPARADOS POR MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS

Tese de Doutorado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências – Nível Doutorado, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, como requisito para obtenção do título de Doutora em Ciências.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Tereza Serrano Barbosa

Coorientador: Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva.

RIO DE JANEIRO - RJ

2017

Catálogo informatizada pelo(a) autor(a)

- | | |
|------|---|
| A961 | <p>Affonso Luna, Aline</p> <p>A influência do Nursing Activities Score no atendimento aos alarmes disparados por monitores multiparamétricos / Aline Affonso Luna. -- Rio de Janeiro, 2017.</p> <p>133</p> <p>Orientadora: Maria Tereza Serrano Barbosa.
 Coorientadora: Roberto Carlos Lyra da Silva.
 Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, 2017.</p> <p>1. Fadiga de alarmes. 2. Terapia intensiva. 3. Segurança do paciente. 4. Alarmes clínicos. I. Serrano Barbosa, Maria Tereza, orient. II. Lyra da Silva, Roberto Carlos, coorient. III. Título.</p> |
|------|---|

Tese de Doutorado apresentado como requisito necessário para obtenção do título de Doutora em Ciências ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO.

ALINE AFFONSO LUNA

Tese apresentada em: 11/04/2017

Prof^a Dr^a Maria Tereza Serrano Barbosa - Presidente (UNIRIO)

Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva - Coorientador (UNIRIO)

Prof^a. Dr^a. Flávia Giron Camerini - 1^a Examinadora (UERJ)

Prof^a. Dr^a. Maria Rita Lustosa Byington - 2^o Examinador (INCA)

Prof. Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva - 3^o Examinador (UNIRIO)

Prof. Dr. Bruno Francisco Teixeira Simões - 4^o Examinador (UNIRIO)

Prof. Dr. Cristiano Bertolossi Marta - 1^o Suplente (UERJ)

Prof^a. Dr^a. Luciane de Souza Velasque - 2^o Suplente (UNIRIO)

Dedicatória: Dedico essa tese a todos os profissionais da saúde que se dedicam por uma assistência integral e com qualidade aos pacientes, mesmo com todas as dificuldades encontradas no caminho.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus por me conceder saúde, me amparando e iluminando meus caminhos para que eu consiga atingir meus objetivos e sonhos.

A minha querida família por sempre me incentivarem nessa trajetória. Minha irmã Melissa Luna, meus sobrinhos Laura e Arthur, cunhado, tia, primos e especialmente meus pais Ana Maria Affonso Luna e Washington Luiz Luna por terem se dedicado a proporcionar o melhor para minha educação.

Ao meu querido companheiro William Almeida por estar junto a mim me apoiando em todas as fases dessa conquista, até mesmo quando eu não acreditava que eu pudesse alcançar.

Aos amigos de turma Samanta Diniz, Paulo Sérgio, Ana Paula Amorim, Allan Peixoto e Adriana Bridi por compartilharmos grandes momentos de aprendizado e desafios. A querida amiga Daniele Costa que mesmo cursando o doutorado em outra instituição está sempre presente na minha vida. Aos amigos de infância Mônica Chagas, Camila Leite, Júlio Nicodemos e Juliana Carlos que mesmo não nos encontrando como gostaríamos, estamos sempre juntos em pensamentos.

A Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) por me proporcionar cursar o doutorado e acolhimento. A minha orientadora Dr^a. Maria Tereza Serrano Barbosa pelo compartilhamento de conhecimentos com suas orientações intensas e pela paciência durante todos os anos que tive o privilégio de ser sua orientanda. Ao meu Coorientador Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva pelas orientações e direcionamentos. A banca avaliadora pela disponibilidade e competência.

Aos diretores, coordenadores e professores da Universidade do Grande Rio – Professor José de Souza Herdy (UNIGRANRIO) e da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) em que trabalho pela parceria e acolhimento.

Muito Obrigada!

Aline Affonso Luna

“Busque agir para o bem, enquanto você dispõe de tempo. É perigoso guardar uma cabeça cheia de sonhos, com as mãos desocupadas.”

(Chico Xavier)

RESUMO

O objeto de estudo da tese é o tempo estímulo-resposta dos profissionais aos alarmes disparados dos monitores multiparamétricos em Unidade de Terapia Intensiva em função do *Nursing Activities Score*. As questões de pesquisa são: quais as características clínicas mais comuns que notificam o disparo de alarmes dos monitores multiparamétricos? Qual a chance da *fadiga de alarmes* ser influenciada pelo valor do *Nursing Activities Score*? O tempo de resposta dos usuários aos alarmes disparados pelos monitores multiparamétricos em Unidade de Terapia Intensiva dependem do valor do *Nursing Activities Score*? As hipóteses são: A chance de acontecer a *fadiga de alarme* depende do *Nursing Activities Score* e o tempo de resposta dos usuários aos alarmes disparados por monitores multiparamétricos depende do valor do *Nursing Activities Score*. Objetivos: identificar as características clínicas mais comuns que levam ao disparo de alarmes dos monitores multiparamétricos; descrever a probabilidade de atendimento aos alarmes de monitores multiparamétricos entre a equipe de saúde da Unidade de Terapia Intensiva; estimar o efeito do *Nursing Activities Score* na chance de atendimento dos alarmes dos monitores multiparamétricos; estimar o efeito do *Nursing Activities Score* no tempo de resposta dos usuários aos alarmes dos monitores multiparamétricos. Método: estudo observacional, transversal, seccional com coorte aberta realizado em uma Unidade de Terapia Intensiva com 10 leitos, onde se cronometrou o tempo dos alarmes disparados dos monitores multiparamétricos que representaram alteração clínica, através de instrumento de coleta de dados construído. O período de coleta de dados ocorreu de julho a setembro de 2016 em 56 períodos com um total de 168 horas de observação. Foram respeitadas as premissas da Resolução nº 466/2012, com parecer aprovado CAAE nº 54168616.5.0000.5285 no dia 25 de junho de 2016. Os dados foram tabulados em programa *Microsoft Excel*® versão 2010 e, posteriormente, analisados em programa estatístico R versão x 64 3.1.1®. Utilizou-se a estatística descritiva, análise de regressão logística, e análise de sobrevivência. Resultados: Registrou-se um total de 254 alarmes disparados dos monitores multiparamétricos, onde todos esses alarmes caracterizaram respostas a alterações clínicas nos pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva. Desses alarmes disparados, 11% foram atendidos e 89% apresentaram *fadiga de alarmes*. A média durante o período de coleta foi de 4,5 alarmes/dia e 1,5 alarmes/hora. A média do *Nursing Activities Score* dos pacientes foi de 59,2. A média de tempo de atendimento por todos os usuários a esses alarmes foi de 64 segundos. Evidenciou-se significância estatística ($p < 0,05$) para associação dos alarmes atendidos com a complexidade do paciente. Discussão: O quantitativo de alarmes não atendidos apresentaram taxas elevadas e excessiva carga de trabalho aos profissionais de enfermagem. Os resultados sugerem estar havendo escolhas nas prioridades em atender pacientes com maiores complexidades e necessidades voltadas ao cuidado. Conclusão: Esta pesquisa recomenda que as instituições hospitalares implementem políticas de gerenciamento de alarmes, disponibilizem treinamentos periódicos para os usuários de parametrização dos alarmes não só dos monitores multiparamétricos, mas de todos os Equipamentos Médico Assistenciais.

Descritores: Terapia Intensiva; Alarmes Clínicos; Segurança do Paciente.

ABSTRACT

The object of study of this thesis is the stimulus-response time of the professionals to the alarms triggered of the multi-parametric monitors at an Intensive Care Unit in function of the Nursing Activities Score. The research questions are: what are the most common clinical features that report alarm triggers from multi-parameter monitors? What is the chance of the Nursing Activities Score value influencing the fatigue of alarms? Does the user's response time to the alarms triggered by the multi-parameter Intensive Care Unit monitors depend on the Nursing Activities Score value? The hypotheses are: The chance of alarm fatigue depends on the Nursing Activities Score and the response time of users to the alarms triggered by multi-parameter monitors depends on the value of the Nursing Activities Score. Objectives: to identify the most common clinical characteristics that lead to the triggering of alarms of the multi-parametric monitors; to describe the probability of attending to alarms of multi-parametric monitors among the health team of the Intensive Care Unit; to estimate the effect of the Nursing Activities Score on the attendance of the alarms of the multi-parametric monitors; to estimate the effect of Nursing Activities Score on user response time to multi-parameter monitors alarms. Method: cross-sectional, observational study with an open cohort performed in a 10-bed Intensive Care Unit, where a built-in data collection instrument measured the timing of alarms triggered by multi-parameter monitors representing clinical change. The data collection period occurred from July to September 2016 in 56 periods with a total of 168 hours of observation. The study complied with the premises of Resolution No. 466/2012, with approval CAAE No. 54168616.5.0000.5285 on June 25, 2016. The data were tabulated in Microsoft Excel[®] version 2010 program and later analyzed in statistical software R version x64 3.1.1[®]. Descriptive statistics, logistic regression analysis, and survival analysis were used. Results: 254 alarms were triggered from multi-parameter monitors, where all of these alarms characterized responses to clinical changes in patients admitted to the Intensive Care Unit. Of these alarms triggered, 11% were attended and 89% presented alarm fatigue. The average during the collection period was 4.5 alarms/day and 1.5 alarms/hour. The mean of the Nursing Activities Score of the patients was 59.2. The average time spent by all users at these alarms was 64 seconds. There was statistical significance ($p < 0.05$) for the association of the alarms attended with the complexity of the patient. Discussion: The number of unattended alarms presented high rates and excessive workload for nursing professionals. The results suggest that there are choices in the priorities to attend patients with greater complexities and needs focused on care. Conclusion: This research recommends that hospital institutions implement alarm management policies, provide periodic training for users of parameterization of alarms not only of multi-parameter monitors, but also of all Medical Care Facilities.

Descriptors: Critical Care; Clinical Alarms; Patient Safety.

RESUMEN

El objeto de estudio de la tesis es el tiempo estímulo-respuesta de los profesionales a las alarmas disparadas de los monitores multiparamétricos en Unidad de Terapia Intensiva en función del *Nursing Activities Score*. Las cuestiones de investigación son: ¿cuáles son las características clínicas más comunes que notifican el disparo de alarmas de los monitores multi-paramétricos? ¿Cuál es la probabilidad de que la fatiga de alarmas sea influenciada por el valor del *Nursing Activities Score*? El tiempo de respuesta de los usuarios a las alarmas disparadas por los monitores multi-paramétricos en Unidad de Terapia Intensiva depende del valor del *Nursing Activities Score*? Las hipótesis son: La probabilidad de que ocurra la fatiga de alarma depende del *Nursing Activities Score* y el tiempo de respuesta de los usuarios a las alarmas disparadas por monitores multiparamétricos depende del valor del *Nursing Activities Score*. Objetivos: identificar las características clínicas más comunes que llevan al disparo de alarmas de los monitores multi-paramétricos; Describir la probabilidad de atender las alarmas de monitores multi-paramétricos entre el equipo de salud de la Unidad de Terapia Intensiva; Estimar el efecto del *Nursing Activities Score* en la posibilidad de atender las alarmas de los monitores multi-paramétricos; Estimar el efecto del *Nursing Activity Score* en el tiempo de respuesta de los usuarios a las alarmas de los monitores multi-paramétricos. Método: estudio observacional, transversal, seccional con cohorte abierta realizado en una Unidad de Terapia Intensiva con 10 camas, donde se midió el tiempo de las alarmas disparadas de los monitores multi-paramétricos que representaron alteración clínica, a través de instrumento de recolección de datos construido. El período de recolección de datos ocurrió de julio a septiembre de 2016 en 56 períodos con un total de 168 horas de observación. Se respetaron las premisas de la Resolución 466/2012, con un dictamen aprobado CAAE nº 54168616.5.00.00.5285 el día 25 de junio de 2016. Los datos fueron tabulados en programa Microsoft Excel® versión 2010 y posteriormente analizados en programa estadístico R versión x 64 3.1.1. Se utilizó la estadística descriptiva, análisis de regresión logística, y análisis de supervivencia. Resultados: Se registraron un total de 254 alarmas disparadas de los monitores multi-paramétricos, donde todas estas alarmas caracterizaron respuestas a alteraciones clínicas en los pacientes internados en la Unidad de Terapia Intensiva. De esas alarmas disparadas, el 11% fueron atendidos y el 89% presentaron fatiga de alarmas. La media durante el período de recolección fue de 4,5 alarmas/día y 1,5 alarmas/hora. El promedio de la evaluación de las puntuaciones de los pacientes fue de 59,2. El promedio de tiempo de atención de todos los usuarios a estas alarmas fue de 64 segundos. Se evidenció significancia estadística ($p < 0,05$) para asociación de las alarmas atendidas con la complejidad del paciente. Discusión: El cuantitativo de alarmas no atendidas presentó tasas elevadas y excesiva carga de trabajo a los profesionales de enfermería. Los resultados sugieren que las opciones en las prioridades en atender a pacientes con mayores complejidades y necesidades orientadas al cuidado. Conclusión: Esta investigación recomienda que las instituciones hospitalarias implementen políticas de gestión de alarmas, ofrezcan entrenamientos periódicos para los usuarios de parametrización de las alarmas no sólo de los monitores multi-paramétricos, sino de todos los Equipos Médicos asistenciales.

Descriptor: Cuidados Intensivos; Alarmas Clínicas; Seguridad del Paciente.

LISTA DE FIGURAS, QUADROS E FLUXOGRAMAS

Figura 1: Variáveis que estão relacionadas aos biomateriais.....	37
Figura 2: Ciclo PDCA.....	45
Figura 3: Estrutura conceitual.....	47
Figura 4: Modelo do Queijo Suíço.....	48
Figura 5: Estratégias implementáveis adaptadas ao contexto.....	56
Figura 6: Localização dos grupos de leitos.....	62
Quadro 1: Alguns conceitos-chave da Classificação Internacional de Segurança do Paciente da Organização Mundial da Saúde.....	42
Quadro 2: Definição dos atributos de qualidade.....	44
Quadro 3: Parâmetros hemodinâmicos padronizados.....	67
Quadro 4: Descrevendo o tempo de atendimento ao alarme disparado e as características clínicas.....	75
Fluxograma 1: Fluxo de coleta dos dados.....	63
Fluxograma 2: Critérios de observação dos eventos e paradas de análise.	64

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1: Classificação da pressão arterial para adultos maiores de 18 anos...	39
Tabela 2: Matriz populacional.....	59
Tabela 3: Número de alarmes disparados hipoteticamente durante os três meses.....	60
Tabela 4: Estimativa inicial do número de alarmes a serem observados mensalmente.....	61
Tabela 5: Distribuição dos leitos por cores de conglomerados.....	61
Tabela 6: Perfil da amostra que originou os alarmes disparados.....	73
Tabela 7: Estimativas dos efeitos das covariáveis na chance de atendimento do alarme pela regressão logística.....	78
Tabela 8: Probabilidade de atendimento ao alarme pelo Enfermeiro.....	81
Tabela 9: Probabilidade de atendimento ao alarme pelos outros profissionais..	81
Tabela 10: Probabilidade de atendimento ao alarme pelo Técnico de Enfermagem.....	81
Tabela 11: Teste de Log-rank dos eventos observados relacionados aos usuários.....	82
Tabela 12: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionado ao sexo Feminino.....	83
Tabela 13: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionado ao sexo Masculino.....	83
Tabela 14: Teste de Log-rank dos eventos observados relacionados aos sexos.....	84
Tabela 15: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionados ao motivo de internação por doença do sistema gastrointestinal...	85
Tabela 16: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionados ao motivo de internação por doença do sistema respiratório.....	85
Tabela 17: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionados ao motivo de internação sem diagnóstico fechado.....	85
Tabela 18: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionados ao motivo de internação por trauma.....	86
Tabela 19: Teste de Log-rank dos eventos observados relacionados aos	

motivos de internação.....	86
Tabela 20: Teste de correlação linear.....	84
Tabela 21: Estimativas do efeito do NAS e dias de UTI no tempo até o atendimento do alarme pelo modelo de Cox.....	87
Gráfico1: Distribuição do tempo em segundos de acordo com o usuário que atendeu o alarme.....	74
Gráfico 2: Dispersão do NAS relacionado ao evento.....	76
Gráfico 3: Dispersão do NAS relacionado ao sexo.....	77
Gráfico 4: Efeitos das covariáveis na chance de atendimento.....	79
Gráfico 5: Função do tempo de atendimento por usuário.....	80
Gráfico 6: Função do tempo de atendimento por sexo do paciente.....	82
Gráfico 7: Função do tempo de atendimento por motivo de internação.....	84
Gráfico 8: Resíduo de Schoenfeld para as variáveis NAS e dias de UTI.....	87
Gráfico 9: Modelo de regressão de Cox para o NAS e dias de internação.....	89
Gráfico 10: Índice de atendimento para os alarmes pelo Modelo de Cox.....	90

LISTA DE SIGLAS

AACN	<i>American Association of Critical-Care Nurses</i>
AMIB	Associação de Medicina Intensiva Brasileira
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APACHE	<i>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation</i>
ATS	Avaliação de Tecnologias em Saúde
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CISP	Classificação Internacional de Segurança do Paciente
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
dBA	Decibéis
EAs	Eventos Adversos
EAS	Estabelecimento Assistencial de Saúde
ECG	Eletrocardiograma
ECRI	<i>Emergency Care Research Institute</i>
EMA	Equipamentos Médico-Assistenciais
EUA	Estados Unidos da América
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
GRACE	<i>Global Registry Of Acute Coronary Events</i>
H ₀	Hipótese Nula
IC	Intervalo de Confiança
ICPS	<i>International Classification for Patient Safety</i>
IOM	<i>Institute of Medicine</i>
ISMP	<i>Institute for Safe Medication Practices</i>
MS	Ministério da Saúde
NAS	<i>Nursing Activities Score</i>
NPS	Nível de Pressão Sonora
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	<i>Odds Ratio</i>
PA	Pressão Arterial
PAI	Pressão Arterial Invasiva
PDCA	Planejar – Desenvolver – Checar – Agir

PNI	Pressão Não Invasiva
PCR	Parada Cardiorrespiratória
PNSP	Programa Nacional de Segurança do Paciente
PROQUALIS	Centro Colaborador para a Qualidade do Cuidado e Segurança do Paciente
RCP	Ressuscitação Cardiopulmonar
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
REBRAENSP	Rede Brasileira de Enfermagem e Segurança do Paciente
SAPS	<i>Simplified Acute Physiology Score</i>
SCP	Sistema de Classificação de Pacientes
SD	Serviço Diurno
SpO ₂	Oximetria de Pulso
SN	Serviço Noturno
T	Temperatura
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TISS	<i>Therapeutic Intervention Scoring System</i>
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
WHO	<i>World Health Organization</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

ε	Erro tolerável máximo
n	Tamanho da amostra
N	Tamanho da população presumida
P	Probabilidade de atendimento
k	Número de estratos
t	Tempo de ocorrência
T	Tempo de sobrevivência
TN_i	Nésimo alarme do iésimo leito
$Z_{\alpha/2}$	Nível de confiança
$\lambda_0(t)$	Risco basal no instante t

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	19
1. INTRODUÇÃO.....	20
1.1. Questões de pesquisa.....	30
1.2. Hipóteses.....	30
1.3. Objetivos.....	30
1.4. Justificativa.....	30
CAPÍTULO II.....	34
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	35
2.1. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE USO EM SAÚDE.....	35
2.1.1. O Monitor multiparamétrico.....	37
2.2. SEGURANÇA DO PACIENTE.....	39
2.3. FADIGA DE ALARMES.....	50
CAPÍTULO III.....	57
3. METODOLOGIA.....	58
3.1. Desenho de estudo.....	58
3.2. Cenário.....	58
3.3. Planejamento da amostra.....	59
3.3.1. Caracterização da população.....	59
3.3.2. Parâmetros estatísticos a serem estimados.....	59
3.3.3. Suposição da determinação da quantidade limite de observações de alarmes disparados mensalmente.....	60
3.4. Distribuição da matriz amostral no tempo.....	60
3.4.1. Determinação do período de tempo das observações.....	60
3.4.2. Determinação da quantidade estimada de alarmes disparados mensalmente.....	60
3.4.3. Critérios de segregação da amostra para execução da matriz	

organizacional.....	61
3.4.4. Alocação do observador para execução da matriz amostral....	62
3.5. Operacionalização da matriz amostral.....	62
3.6. Plano Amostral.....	63
3.7. Tamanho da amostra.....	64
3.8. Critérios de inclusão/exclusão.....	65
3.9. Instrumento e técnica de coleta dos dados.....	66
3.10. Descrição do equipamento.....	67
3.11. Análise Estatística e tratamento dos dados.....	67
3.12. Aspectos éticos.....	70
CAPÍTULO IV.....	72
4. RESULTADOS.....	73
4.1. Análise descritiva.....	73
4.2. Regressão logística.....	78
4.3. Análise de sobrevida.....	80
4.4. Modelo de Cox.....	87
CAPÍTULO V.....	91
5. DISCUSSÃO.....	92
5.1. Limitações do estudo.....	103
6. CONCLUSÃO.....	104
REFERÊNCIAS.....	107
ANEXO A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	119
ANEXO B: <i>Nursing Activities Score</i>	121
ANEXO C: Parecer aprovado do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP).....	123
APÊNDICE A: Instrumento de coleta de dados 1.....	126
APÊNDICE B: Instrumento de coleta de dados 2.....	127
APÊNDICE C: Previsão orçamentária.....	128

APÊNDICE D: Cronograma.....	129
APÊNDICE E: Carta de anuência.....	130
APÊNDICE F: Declaração da confidencialidade dos registros.....	131
APÊNDICE G: Declaração de divulgação dos resultados.....	132
APÊNDICE H: Declaração de participação em pesquisa.....	133

1. INTRODUÇÃO

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é o setor hospitalar que atende pacientes graves e/ou em risco iminente de morte que necessitam de assistência à saúde de forma ininterrupta, por meio de uma estrutura complexa que envolve equipamentos tecnológicos e recursos humanos especializados. Por isso, a assistência é entendida como complexa, exigindo muito da equipe multidisciplinar e, principalmente, da equipe de enfermagem devido à continuidade do cuidado que é necessária ao paciente. O ambiente se caracteriza tenso e hostil devido à latência de intercorrências e as possibilidades de morte (MOURA et al, 2011).

Vários estudos têm apresentado resultados sobre o elevado estresse ocasionado em enfermeiros que trabalham em UTI associando a exposição prolongada à situações difíceis, à excessiva carga de trabalho e ao contato intenso com pacientes críticos (BIANCHI, 2009; CAVALHEIRO et al, 2008). A carga de trabalho pode ser definida como o processo de trabalho na interação dinâmica com o corpo do trabalhador, refletindo no aparecimento de desgastes físicos, cognitivos e emocionais relacionados à somatória de esforços exercidos (SELIGMANN - SILVA, 1994).

Para o enfermeiro, esses aspectos se tornam bastante potencializados nesse espaço, devido à postura que assume de alerta constante, devido às características próprias da rotina de trabalho. O enfermeiro desenvolve uma multiplicidade de tarefas, por exemplo, a assistência ao paciente grave, a gestão da equipe de enfermagem, vivência de conflitos interpessoais, escalas com reduzido número de profissionais de enfermagem, o sofrimento dos pacientes e as demandas dos familiares. Esses fatores aumentam a carga de trabalho e as responsabilidades impostas ao enfermeiro que, somadas à subjetividade, podem vir a contribuir para a fadiga física e mental e a ocorrência do estresse ocupacional (PRETO e PEDRÃO, 2009; MONTE et al, 2013).

Além desses fatores, Cargnin et al (2016) também refletiram sobre as tecnologias do cuidado¹ e o processo de transformação que vem ocorrendo desde a década de 70 com a expansão no setor da saúde e sua ampla utilização nas UTI, o que tem exigido avaliação contínua, tanto para a incorporação quanto para o abandono dessas tecnologias nessas unidades. O processo abrangente por meio do qual são avaliados os impactos clínicos, sociais e econômicos das tecnologias em saúde, levando em consideração aspectos como eficácia, efetividade, segurança, custos, custo-efetividade, entre outros é entendido como Avaliação de Tecnologias em Saúde - ATS (HUNINK e GLASZIOU, 2001).

As novas aquisições tecnológicas tornam-se importantes ferramentas em prol da otimização da assistência, contudo podem aumentar a carga de trabalho se as unidades não apresentarem uma boa organização e não oferecerem condições de trabalho adequadas. Embora, Trindade (2008) afirma que a tecnologia é entendida como ciência aplicada para resolver problemas práticos, incluindo tecnologias materiais e não materiais.

No cotidiano do trabalho de enfermagem, o foco das ações do enfermeiro está direcionado ao cuidado e bem estar do paciente por meio do planejamento e da organização da assistência. No caso das internações na UTI, esta organização e planejamento são facilitadas quando existe um número suficiente de profissionais para a distribuição das atividades e um local estruturado e equipado com recursos tecnológicos que garantam a segurança dos pacientes. O acompanhamento do paciente grave exige, portanto, que os serviços de saúde forneçam os recursos materiais e humanos especializados, assim como as tecnologias necessárias ao diagnóstico, monitorização e tratamento.

¹Tecnologias do cuidado: todas as técnicas, procedimentos, conhecimentos utilizados pelo enfermeiro no cuidado (NIETSCHE e LEOPARDI, 2000, p.140).

Os requisitos mínimos necessários para a operacionalização de uma UTI estão determinados desde 2002, pela Resolução da Diretoria Colegiada nº 50 (RDC 50) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS). Entre esses requisitos, existem também os necessários à garantia da privacidade dos pacientes (BRASIL, 2002a; BRASIL, 2002b; BRASIL, 2003).

Ao considerar a importância dos aspectos estruturais e físicos no atendimento das necessidades da equipe profissional responsável pela manutenção e tratamento dos pacientes graves, as diretrizes dessa resolução descrevem as áreas que devem compor uma UTI. Assim, toda UTI deve ter espaços destinados ao posto de enfermagem, à prescrição médica, espaço coletivo de tratamento, quarto de isolamento, sala de higienização e preparo de equipamentos e materiais (BRASIL, 2003).

Além da infraestrutura e arquitetura no projeto básico dos EAS, devem ser atendidas as exigências das instalações elétrica e eletrônica, hidráulica e fluídomecânica e de climatização. Diamante (2016) identificou em estudo desenvolvido em uma UTI em São Paulo, que a área física era ampla com adequada organização do espaço de trabalho atendendo às determinações da RDC 50, porém verificou algumas não-conformidades nas instalações elétricas, podendo ocasionar riscos aos profissionais e aos pacientes graves.

Outro aspecto que tem sido exigido também, são as adequações quanto ao Nível de Pressão Sonora (NPS) para o conforto acústico determinado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que deve variar de 35 a 45 dBA (Decibéis) nas unidades de internação hospitalar (ABNT, 1987). Silva et al (2012) explicam que a medição da intensidade sonora é baseada em uma escala em múltiplos de 10. Na escala, quando nenhum som é perceptível, é verificado zero dBA, e quando um som é 10 vezes mais intenso que zero dBA, é registrado como 10 dBA, logo, um som 100 vezes mais intenso, equivale a 20 dB, e um som 1.000 vezes mais intenso corresponde a 30 dBA. Os autores ressaltam que o NPS limiar da dor é registrado em torno de 130 dBA.

Na UTI, múltiplos NPS podem ser originados simultaneamente por diversas fontes e, quando se acumulam, podem ultrapassar o limite do conforto sonoro aceitável. Estudos nacionais e internacionais têm demonstrado que os NPS na UTI têm excedido os limites permitidos e se relacionam aos profissionais que circulam no setor (ELLIOTT et al, 2010; SAMPAIO NETO et al, 2010). No entanto, os NPS nesse ambiente, também se acumulam pela quantidade e volume de alarmes sonoros gerados pelos aparatos tecnológicos em uso. Percebe-se que essa somatória de fatores pode causar prejuízos aos pacientes que se encontram vulneráveis, como constatado por Gabor et al (2001) em seu estudo, na oportunidade, o NPS foi o fator ambiental que mais incomodou os pacientes, podendo contribuir para a causa de Eventos Adversos (EAs) nos pacientes, com destaque para a privação e má qualidade do sono. Os autores reforçam que devem ser criadas estratégias para minimizar esse problema.

Considerando o paciente grave nesse cenário, a Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) o define como: *“paciente com comprometimento de um ou mais dos principais sistemas fisiológicos, com perda de sua auto-regulação, necessitando de assistência contínua”* (AMIB, 2009).

O paciente gravemente enfermo exige monitorização e vigilância gerencial e assistencial durante as 24 horas. A monitorização consiste na produção de dados e vigilância, consiste em transformar esses dados produzidos em informações para tomada de decisões. Portanto, a vigilância de enfermagem é um dos pilares que sustentam uma UTI, pois ela se utiliza do monitoramento e permite o acompanhamento do processo patológico até a sua recuperação e reabilitação, com a finalidade de garantir sua segurança e proteção com a implementação das intervenções de enfermagem (BULECHEK et al, 2016).

O quantitativo de dados produzidos pelo monitoramento por meio dos recursos tecnológicos, muitas vezes se perde pela multiplicidade de informações fisiológicas que podem gerar de um mesmo paciente, sem mesmo que os profissionais consigam dar conta de intervir a todo instante ou até mesmo, atender a todas as notificações dos alarmes disparados.

Portanto, assistir um paciente crítico não é uma tarefa simples. Além do monitoramento, requerer conhecimento específico na área, experiência e habilidade, pois exige um olhar minucioso para a coleta de dados extraído também, do exame físico, quando, com muita frequência, não há interação e participação do paciente com o examinador (BARROS, 2016). O cruzamento das informações obtidas vão depender muito da capacidade técnico científico do examinador em realizar o exame clínico e interpretá-lo bem como da sua capacidade em usar adequadamente o aparato tecnológico, sendo este último respaldado pela usabilidade na manipulação dos EMA, quanto na apropriação do exame clínico, são essenciais para a tomada de decisões.

“A usabilidade pode ser compreendida como uma característica do fator humano relacionada à facilidade de uso, efetividade, eficiência e satisfação do usuário, e deve ser considerada desde o desenvolvimento do produto” (BRASIL, 2013e). Logo, a incorporação do equipamento na UTI exige conhecimento técnico especializado para o acompanhamento do paciente crítico e sua sobrevivência (CARGNIN et al, 2016).

Os EMA tornaram-se uma importante interface no cuidado ao paciente internado na UTI e foram definidos pela da RDC nº 02, de 25 de janeiro de 2010, como equipamento ou sistema, inclusive seus acessórios e partes de uso ou aplicação médica, odontológica ou laboratorial, utilizado direta ou indiretamente para diagnóstico, terapia e monitoração na assistência à saúde da população, e que não utiliza meio farmacológico, imunológico ou metabólico para realizar sua principal função em seres humanos, podendo, entretanto, ser auxiliado em suas funções por tais meios (BRASIL, 2010b).

Para manipulação dos EMA é necessário que os usuários (profissionais de saúde) recebam treinamentos e que possuam conhecimentos específicos para operá-los, tornando-se possível, acompanhar o crescente avanço tecnológico e as atualizações nos *softwares* computacionais (RIBEIRO et al, 2016). O volume de equipamentos existentes dentro da UTI a as renovações que ocorrem de acordo com as aquisições dos novos modelos que surgem no mercado, e até mesmo, a

multiplicidade de modelos e marcas distintas dentro de uma mesma UTI, são fatores que podem dificultar a usabilidade, exigindo capacitação e treinamento frequentes.

Dentre todos os EMA, o monitor multiparamétrico é um recurso tecnológico rotineiramente empregado na UTI e é utilizado em todos os pacientes, independente do seu diagnóstico, basta ocupar um leito da UTI que, imediatamente este recurso tecnológico será utilizado, dos menos aos mais críticos, desde a sua admissão até a alta. Esse dispositivo oferece aos usuários um acompanhamento dinâmico e constante dos pacientes, por disponibilizar na sua tela as informações a respeito dos sinais vitais que auxiliam na rotina exigente de uma UTI. Esse recurso pode ser utilizado de forma não invasiva ou invasiva, de acordo com os módulos e dispositivos de monitorização adicionados, caso seja necessário uma monitorização mais rigorosa das funções cardíacas, respiratórias e térmicas.

Os monitores multiparamétricos são dotados de sistemas de alarmes sonoros e visuais que disparam para notificar algo de inadequado. É expressivo o número de alarmes que são fornecidos pelos equipamentos a cada nova geração. Essas notificações deviam ser referenciadas, somente, por alterações nos parâmetros fisiológicos (alarmes consistentes), contudo os alarmes também podem disparar por parametrização individual inadequada ou desconexões sistema-paciente (alarmes inconsistentes), ou seja, não representam de fato um problema de saúde, mas possuem representatividade por notificar a urgência de que algo necessita de ajustes (CHAMBRIN, 2001).

Os alarmes criados para notificar os usuários de uma intercorrência com o paciente são fontes primárias de informações, tanto de mudanças do *status* clínico, quanto a respeito do mau funcionamento do equipamento. Na rotina de trabalho, é habitual os alarmes disparados pelos monitores multiparamétricos, não serem prontamente atendidos. Apesar da sua importância, acabam gerando um problema na saúde, o que pode comprometer a segurança do paciente dependente deste aparato tecnológico. A ocorrência do retardo ou o não atendimento dos alarmes disparados nas UTI é denominado na literatura como “*Fadiga de Alarmes*”.

A *fadiga de alarmes* é descrita como um fenômeno no qual os alarmes deixam de chamar a atenção do profissional. Pode ser caracterizada pelo retardo no tempo ou pela falta de resposta da equipe aos alarmes, devido a um número excessivo de alarmes, resultando em sobrecarga sensorial e dessensibilização, com enorme repercussão e impacto negativo na segurança do paciente (CVACH, 2012).

A *Joint Commission International* (JCI) em 2014 revisou suas metas para a segurança do paciente com a inclusão do gerenciamento de alarmes como prioridade na minimização da *fadiga de alarmes* em unidades de alta complexidade. Isso ocorreu, essencialmente, devido às graves consequências e impactos negativos na segurança do paciente, em decorrência do elevado número de alarmes fatigados.

Muito embora os alarmes sirvam para alertar a equipe para desvios a partir de um *status* normal predeterminado, quando disparados em grande número, sobretudo, quando inconsistentes, encobrem os clinicamente significativos, possibilitando que alarmes importantes sejam desabilitados, silenciados ou ignorados. Sendo assim, os enfermeiros que trabalham com os monitores devem ser instruídos sobre sistemas de monitorização, e como ajustar apropriadamente os parâmetros de alarme dos monitores, para atender as necessidades específicas de cada paciente, e assim evitar a *fadiga de alarmes* (GRAHAM e CVACH, 2010).

Um alarme é acionado quando os parâmetros limiares individualmente pré-estabelecidos, são excedidos. Assim, para maximizar a relevância dos alarmes, os intervalos entre os alarmes devem ser criteriosamente definidos, especificamente, para as necessidades individuais de cada paciente. O treinamento dos enfermeiros para individualização dos parâmetros de alarmes é fundamental, além de sua aderência para boas práticas de monitoração, e resolução de problemas comuns em monitores. A relação com os fabricantes e representantes, assim como a engenharia clínica do hospital deve ser estreita pensando em melhorar a usabilidade dos EMA (TROSSMAN, 2013).

Os constantes alarmes podem contribuir para falhas nas respostas dos usuários em um cenário onde alarmes fazem parte da rotina. Bell (2010) e Wallis (2010) consideram que os alarmes inconsistentes devem ser minimizados, assim

como haver a melhora da sua audibilidade para facilmente distingui-los. Os autores entendem que essas medidas possam ser uma importante aliada para auxiliar na segurança do paciente e na continuidade do cuidado, evitando interrupções desnecessárias. Essas questões mostram que a *fadiga de alarmes* tem sido objeto de estudo e preocupação na segurança do paciente, principalmente em estudos internacionais.

Ainda que a *Fadiga de alarmes* seja um problema de ordem mundial, ainda é pouco estudado, sobretudo, na América Latina, onde no Brasil, o Laboratório de Avaliação Econômica e de Tecnologias em Saúde – LAETS, foi o primeiro a iniciar pesquisas sobre esse tema.

Estudos produzidos no LAETS, desenvolvidos em setores de alta complexidade que utilizaram diferentes equipamentos empregados na monitorização e manutenção das variáveis fisiológicas dos pacientes, têm reportado elevadas taxas de ocorrência da *fadiga de alarmes* (PERGHER et al, 2014; SANTOS et al, 2015). Dentre esses estudos, Bridi (2013b) estudou o comportamento dos alarmes de monitores multiparamétricos em uma UTI coronariana no município do Rio de Janeiro, e encontrou alta ocorrência da *fadiga de alarmes*. Seus resultados permitiram identificar que os enfermeiros foram os usuários que mais atenderam aos alarmes disparados e que, o excesso da carga de trabalho sobre a equipe de enfermagem, pode representar um aumento do risco aos pacientes internados em uma UTI.

Percebe-se, com isso, que, à medida em que há um avanço nas tecnologias de monitorização, aumenta-se a complexidade dessa unidade hospitalar, que cada vez mais, exige profissionais com formação técnica e científica especializada e, em número adequado. As preocupações iniciais para a implantação da UTI, de acordo com os aspectos legais, estavam relacionadas à estrutura do ambiente (RDC 50). No entanto, Nunes et al (2013) refletiram que utilizando o NAS encontra-se um subdimensionamento da equipe de enfermagem em relação à carga de trabalho.

Tal condição tem sido agravada no Brasil pela Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA por não considerar as implicações sobre o fenômeno da

fadiga de alarmes, que em 2012 alterou a resolução que determina a distribuição mínima de profissionais por quantitativo de leitos para o funcionamento da UTI, exclusivamente, no quesito quanto à distribuição de enfermeiros assistenciais por número de leitos. Anteriormente, era determinado um enfermeiro para até oito leitos, passando atualmente a ser no mínimo um profissional para cada dez leitos ou fração, o que caracteriza o aumento do número de pacientes para cada enfermeiro (BRASIL, 2010a; BRASIL, 2012a).

Considerando ser um setor de alto custo financeiro, percebe-se que a resolução vigente vem causando modificações na rotina de trabalho no que tange principalmente, a readequação do dimensionamento de profissionais de enfermagem alocados nas UTI, com redução do quantitativo em escala, o que pode ser um obstáculo para a segurança da clientela. Nos Estados Unidos, por exemplo, o custo médio dos profissionais de enfermagem, representa 63% dos custos com recursos humanos em um hospital, pois reconhece a importância de determinar a relação apropriada enfermeiro-paciente conforme relatório divulgado pelo IOM desde 1996 (AHA, 2003; IOM, 1996).

O paciente grave é altamente dependente dos cuidados do enfermeiro e da sua equipe técnica, e isso tem exigido, cada vez mais dos enfermeiros. Em contrapartida, essa demanda tem resultado numa maior carga de trabalho desses profissionais e aumento de suas responsabilidades, em que pese o aumento do número de tecnologias que tem sido incorporadas nos serviços, não raramente com o propósito de monitorização, quem sabe, para compensar a redução da quantidade e qualidade dos recursos humanos nessas unidades, o que não resolverá o problema.

Mediante esse contexto torna-se essencial prover profissionais qualificados e com adequado dimensionamento para possibilitar uma assistência com qualidade e segurança para um bom funcionamento em UTI. Existem diversas escalas que são aplicáveis usualmente nas UTI pelos médicos para avaliação do prognóstico dos pacientes, mas não determinam o quantitativo necessário de funcionários, como a *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE) e a *Simplified Acute Physiology Score* (SAPS), por exemplo (KNAUS et al, 1981; LE GALL et al, 1994).

Para isso, sendo cada vez mais, utilizadas escalas que avaliam os pacientes de acordo com suas necessidades de saúde e/ou gravidade, e que auxiliam na estimativa de profissionais necessários à assistência. No entanto, apenas recentemente foi validado no Brasil o *Nursing Activities Score* (NAS), um instrumento preenchido exclusivamente por enfermeiros, para medir a carga de trabalho de enfermagem em UTI, a partir da classificação da gravidade dos pacientes. Seu objetivo é o de auxiliar o dimensionamento de pessoal a partir das intervenções e necessidades de saúde dos pacientes (QUEIJO e PADILHA, 2009).

O NAS originou no *Therapeutic Intervention Scoring System* (TISS), que com o passar do tempo veio sofrendo modificações frequentes com o intuito de melhorar as categorias avaliadas. Após a atualização e criação do NAS, a escala passou a ser dividida em sete grandes categorias com o total de 23 itens, que abrange 80,8% das atividades de enfermagem. Esse instrumento consiste na avaliação diária dos pacientes individualmente por complexidade, atribuindo pontos correspondentes aos cuidados prestados, e expressa a porcentagem de tempo real gasto por um profissional de enfermagem na assistência direta ao paciente crítico durante as 24 horas (MIRANDA et al, 2003).

O NAS foi idealizado para auxiliar o enfermeiro na distribuição adequada da sua equipe por pacientes a cada plantão. Além de potencializar a assistência à beira leito com ações peculiares do enfermeiro. Esta escala, visa a favorecer a manutenção gerencial da vigilância e monitorização dos EMA e pode se tornar uma ferramenta importante para orientar os pleitos junto aos gestores do aumento de recursos humanos.

Considerando a incipiência de estudos na área de enfermagem e a importância de o Brasil possuir informações a respeito da *fadiga de alarmes* nas suas UTI, bem como o de um bom dimensionamento das equipes nas UTI, esse estudo parte da premissa que há uma necessidade de pesquisar a relação entre o NAS e o tempo de atendimento aos alarmes disparados pelos monitores multiparamétricos de cada paciente. Logo, o objeto de estudo da tese é o tempo estímulo-resposta dos profissionais aos alarmes disparados por monitores multiparamétricos em UTI em função do NAS.

1.1. Questões de pesquisa:

Quais as características clínicas mais comuns que notificam o disparo de alarmes dos monitores multiparamétricos? Qual a chance da *fadiga de alarmes* ser influenciada pelo valor do NAS? O tempo de resposta dos usuários aos alarmes disparados pelos monitores multiparamétricos em UTI dependem do valor do NAS?

1.2. Hipóteses:

- Hipótese 1: A chance de acontecer a *fadiga de alarme* depende do NAS.
- Hipótese 2: O tempo de resposta dos usuários aos alarmes disparados por monitores multiparamétricos depende do valor do NAS.

1.3. Objetivos

1. Identificar as características clínicas mais comuns que levam ao disparo de alarmes dos monitores multiparamétricos.
2. Descrever a probabilidade de atendimento aos alarmes de monitores multiparamétricos entre a equipe de saúde da UTI.
3. Estimar o efeito do NAS na chance de atendimento dos alarmes dos monitores multiparamétricos.
4. Estimar o efeito do NAS no tempo de resposta dos usuários aos alarmes dos monitores multiparamétricos.

1.4. Justificativa

Nas UTI é comum os pacientes serem avaliados por múltiplas formas e critérios permitindo que os profissionais consigam traçar medidas interventivas visando ao tratamento, cura e reabilitação. O regulamento técnico para funcionamento da UTI preconiza que seja realizado o *sistema de classificação de severidade da doença*, visando a auxiliar na identificação de pacientes graves por

meio de indicadores e índices de gravidade calculados a partir de dados colhidos dos pacientes (AMIB, 2009).

Na RDC nº 7/2010 também é determinado no artigo 4º, que trata das definições da legislação, o *sistema de classificação de necessidades de cuidados de enfermagem*. Esse sistema caracteriza o índice de carga de trabalho que auxilia a avaliação quantitativa e qualitativa dos recursos humanos de enfermagem necessários para o cuidado (BRASIL, 2010a).

Especialmente a Resolução nº 527/2016 originária do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) que atualiza e estabelece parâmetros para o dimensionamento do quadro de profissionais de enfermagem também se reporta a um *Sistema de Classificação de Pacientes* (SCP) como forma de determinar o grau de dependência de um paciente em relação à equipe de enfermagem. Esse sistema objetiva estabelecer o tempo dispendido no cuidado direto e indireto, bem como o qualitativo de pessoal para atender às necessidades biopsicosócioespirituais do paciente (COFEN, 2016).

A resolução COFEN refere que, para quantificar o mínimo de profissionais de enfermagem para as unidades nas 24 horas de assistência, se deva considerar o SCP e cabe ao enfermeiro o registro diário para subsidiar a composição profissional/paciente. Para efeito de cálculos, o setor com o cuidado intensivo deve assegurar 18 horas de enfermagem por paciente, onde 52% da composição são enfermeiros e 48% técnicos de enfermagem (COFEN, 2016).

A escala do NAS é um recurso que tem sido frequentemente adotado nas UTI. O instrumento aplicado por enfermeiros é capaz de avaliar a carga de trabalho através de escore de atividades de enfermagem, identificando a pontuação por paciente e auxiliando no dimensionamento a partir da média encontrada. Ao mesmo tempo em que oferece as informações de necessidades de saúde e intervenções terapêuticas essenciais na manutenção do paciente crítico, a escala é um registro legal documentado.

Cabe ressaltar que ao aplicar o NAS, se considera o quadro mais crítico que o paciente apresentou nas últimas 24 horas e que a cada ponto acrescido na escala corresponde a 14,4 minutos, ou seja, a cada dois pontos representam 30 minutos a mais do tempo de enfermagem dedicado à assistência direta e indireta (VIEIRA e PADILHA, 2014). Esses critérios favorecem consistentemente, o incremento na segurança do paciente considerando ser dinâmico o quantitativo de profissionais escalados para assistir os pacientes.

A escala se divide em sete grandes categorias e apresenta um total de 23 itens com pesos diferentes, compreendidos em: monitorização e controles; procedimentos de higiene; mobilização e posicionamento; suporte e cuidados aos familiares e pacientes; e tarefas administrativas e gerenciais (MIRANDA, 2003). O enfermeiro se apropria de informações e conhece as demandas e fragilidades que os pacientes possuem, auxiliando na organização de um plano de intervenções, monitorização e tomada de decisão englobando sua equipe. O senso crítico das prioridades da assistência, naturalmente emerge nesse contexto.

Considerando as prioridades suscitadas no enfermeiro a partir das pontuações elevadas na escala do NAS e a utilização dos monitores multiparamétricos, essa pesquisa denota importância pela relevância do problema que tem a ver com a incipiência de dados produzidos no Brasil, acerca da *fadiga de alarmes*. Existe uma lacuna entre o perfil dos pacientes e a associação dos fatores que levam aos desfechos, decorrentes do tempo de resposta aos alarmes disparados durante o período de internação nas UTI.

Essa problemática precisa ser amplamente discutida e pesquisada para evitar a *fadiga de alarmes* a sua permanência em uma UTI. O não atendimento dos alarmes disparados dos monitores multiparamétricos podem causar maiores danos na condição clínica dos pacientes, compreendidos por alterações dos parâmetros vitais (temperatura, pressão arterial, frequência cardíaca e frequência respiratória), causando um desequilíbrio na manutenção da circulação, oxigenação e homeostasia do sistema orgânico, além de causar arritmias cardíacas letais.

O *Emergency Care Research Institute (ECRI)* é uma organização sem fins lucrativos que se dedica há quase 50 anos à investigação científica sobre quais dispositivos, procedimentos, medicamentos e processos médicos são adequados ou que colocam em risco a segurança dos pacientes. Anualmente, o *ECRI* publica uma lista dos “top 10” maiores riscos à segurança do paciente, com intuito de disseminar a informação aos profissionais da saúde, aos gestores e à população.

Em 2011 os perigos dos alarmes ocuparam a 2ª posição do *ranking* e, desde o ano de 2012 até 2015, se mantém na posição de liderança. Cabe ressaltar que no ano de 2015 enfatizam os perigos dos alarmes, especificamente, das políticas e práticas inadequadas de configuração do alarme e, em 2016, ocupando novamente a 2ª posição do *ranking* enfatizam que os alarmes perdidos podem ter consequências fatais (ECRI, 2011; ECRI, 2012; ECRI 2013; ECRI 2014; 2015; ECRI, 2016).

Estudos publicados vêm mostrando o número expressivo de alarmes disparados fatigados (superiores a 50%) provenientes de monitores multiparamétricos deixando os pacientes descobertos de assistência expostos a sérios riscos (BRIDI et al, 2014b; PERGHER e SILVA, 2015).

Essa pesquisa pode contribuir substancialmente aos serviços de saúde que dispõem de EMA, especialmente os monitores multiparamétricos, cabendo aos gestores e usuários repensarem como vem sendo utilizados e manipulados os equipamentos que dispõem de sistemas de alarmes e as estratégias empregadas para minimizar os riscos à segurança dos pacientes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE USO EM SAÚDE

A observação, utilização e transformação da matéria pelo homem, a partir das suas necessidades, constituíram, desde os primórdios, importante fenômeno para o avanço da civilização. O homem inserido nesse contexto começa a atuar de forma ativa e busca a modificação do meio ambiente propiciando novas e fundamentais conquistas alterando positivamente os sistemas de produção e de bens de consumo (ABDI, 2011).

A produção de bens de consumo tem sido crescente, especificamente, na área da tecnologia. Tem se tornado muito comum o aparecimento de novos aparelhos eletrônicos e mídias com *softwares* cada vez mais modernos que se atualizam em escala de evolução temporal bastante curta nas últimas décadas, ocupando espaço no cotidiano das relações pessoais e múltiplas funcionalidades no campo profissional.

Barra et al (2006) afirmam que muitas vezes a concepção do termo tecnologia tem sido utilizada de forma enfática, incisiva e determinante, porém equivocada na prática diária, uma vez que tem sido concebida corriqueiramente somente como um produto ou equipamento. A temática tecnologia não deve ser considerada reducionista ou simplista, associada somente às máquinas. Ela compreende saberes, constituída para a geração e utilização de produtos e para organização das relações humanas.

Especificamente para a área da saúde, as tecnologias foram definidas por Mehry et al (1997) e agrupadas em três categorias: *Leve* entendidas sobre as relações; *Leve-dura* que tratam sobre os saberes estruturados e *Dura* compreendidas como os recursos materiais. A partir dessas classificações, a tecnologia na área da saúde passa a ser vista de forma ampla e abrangente, constituindo todo o processo produtivo até o resultado final.

Neste sentido, a tecnologia é analisada tanto como saber como por seus desdobramentos materiais e não materiais na produção dos serviços de saúde. As práticas do trabalho devem incluir diversas tecnologias de maneira adequada, conforme as necessidades de saúde (COELHO e JORGE, 2009). Para atender as necessidades de saúde, os serviços e as ações profissionais devem ser direcionados a garantir a qualidade do atendimento, incluindo as que requerem o uso de tecnologias materiais.

Visando a garantir a qualidade da assistência à saúde, é necessário que os materiais utilizados possuam propriedades desejadas e atendam recomendações padronizadas e específicas para que sejam utilizados com segurança. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), criada por meio da Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, possui grande importância nesse processo, pois é o órgão fiscalizador que exerce atividades de regulação, normatização, controle e fiscalização na área de vigilância sanitária e regulamenta o registro cadastral do material de uso em saúde a ser utilizado nas instituições, tendo como principal finalidade a promoção e proteção da saúde da população (BRASIL, 1999).

Antecedendo esse processo, é necessário o entendimento dos materiais e suas transformações, no qual a Ciência e a Tecnologia passaram gradativamente a evoluir ao longo dos tempos, a fim de propiciar para a sociedade novos valores e vantagens que têm redundado no desenvolvimento e na obtenção contínua de produtos inovadores. Estes materiais (Figura 1) são desenvolvidos pelo sinergismo da transformação da matéria, considerando a seguinte relação: Estrutura x propriedade x processamento x desempenho, na perspectiva de uma aplicação específica (ABDI, 2011).

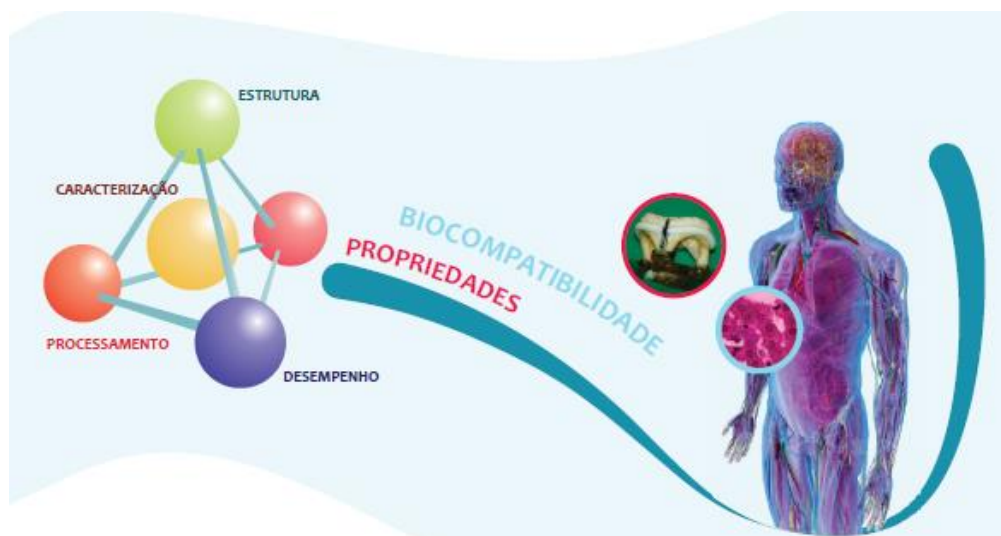


Figura 1: Variáveis que estão relacionadas aos biomateriais.

Fonte: Manual de registro e cadastramento de materiais de uso em saúde (2011)

Quando a aplicação específica compreende a interação com os seres humanos e perpassa os diversos níveis de invasividade, envolve-se a classe dos biomateriais. Ao abranger o campo da saúde, podem ser tratados como *Produtos para Saúde*, incluindo-se nesta classificação equipamentos e materiais de uso em saúde ou “produtos correlatos”, que são aparelhos, materiais ou acessórios cujo uso ou aplicação esteja ligado à defesa e proteção da saúde individual ou coletiva (ABDI, 2011).

2.1.1. O Monitor multiparamétrico

O monitor multiparamétrico é destinado à monitoração de parâmetros fisiológicos vitais cujas variações possam resultar em risco imediato à vida do paciente, tais como variações no funcionamento cardíaco, da respiração ou da atividade do sistema nervoso central. Através do monitor é possível realizar uma avaliação hemodinâmica do paciente que o utiliza, entendendo sua situação clínica e a necessidade ou não de uma intervenção (ABDI, 2011).

A monitorização hemodinâmica torna-se parte fundamental da abordagem ao paciente crítico tanto na sua terapêutica e diagnóstico, quanto na prevenção de

alterações hemodinâmicas graves, incluindo também os pacientes que estejam no período perioperatório (SILVA, 2013).

O consenso de avaliação hemodinâmica sinaliza que as características ideais de um sistema de monitorização hemodinâmica devem possuir medidas de variáveis relevantes de forma acurada e reproduzível para que se torne fácil a operacionalização para o usuário, capaz de fornecer dados clínicos que norteiem à terapêutica, não devendo causar danos, obtendo um rápido tempo-resposta e ser custo-efetivo (VINCENT et al, 2011).

A detecção das medidas hemodinâmicas pelo monitor multiparamétrico podem ser registradas por módulos internos e módulos externos que podem ser acoplados ao monitor, sendo esse último opcional o seu uso. Dentre essas alternativas são possíveis a verificação pelo método não invasivo e invasivo. Os módulos internos, ou seja, dispositivos que mensuram e conferem dados basais hemodinâmicos do paciente são constituídos minimamente por: Eletrocardiograma (ECG), Frequência Cardíaca (FC), Oximetria de Pulso (SpO_2), Pressão Não Invasiva (PNI), Frequência Respiração (FR) e Temperatura (T). E os módulos externos podem ser verificados, por exemplo, pela Pressão Arterial Invasiva (PAI), capnografia, débito cardíaco e eletroencefalografia.

A frequência cardíaca em repouso no adulto é de 60 a 100 batimentos por minuto (bpm), chamado de normocárdico. Acima desse valor é considerado taquicárdico e abaixo bradicárdico. A saturação de oxigênio arterial é normalmente de 95 a 100% (SOUSA, 2009) e o dispositivo pode ser colocado no dedo da mão ou do pé e na orelha.

A pressão arterial pode ser classificada de acordo com os valores mensurados e sinalizados através do monitor. O Ministério da Saúde padronizou essa nomenclatura de acordo com os cadernos de atenção básica e especificamente para a hipertensão arterial classificando os valores de pressão sistólica e diastólica. A Tabela 1 apresenta essa classificação.

Tabela 1: Classificação da pressão arterial para adultos maiores de 18 anos

Classificação	Pressão sistólica (mmHg)	Pressão diastólica (mmHg)
Ótima	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Limítrofe	130 – 139	85 – 89
Hipertensão estágio 1	140 – 159	90 – 99
Hipertensão estágio 2	160 – 179	100 – 109
Hipertensão estágio 3	≥ 180	≥ 110

Fonte: BRASIL, 2013b.

As alterações dos valores descritos na tabela 1 são de grande relevância para acompanhamento dos pacientes que estejam monitorados, para identificação precoce de instabilidades hemodinâmicas e manutenção da perfusão adequada dos órgãos vitais.

A Frequência Respiratória (FR) também é possível de ser verificada pelo monitor multiparamétrico, através de eletrodos que são aderidos ao tórax do paciente. A FR abrange os movimentos de inspiração e expiração, correspondente ao processo metabólico de troca de gases com o meio ambiente (CINTRA et al, 2003). O adulto normal em repouso respira confortavelmente 12 a 18 vezes por minuto, com profundidade e ritmo regular, recebendo a nomenclatura de eupneico. Caso esse valor esteja acima é definido como taquipneico e abaixo bradipneico.

Os valores de referência para temperatura variam conforme a localidade. O termômetro que é utilizado acoplado ao monitor multiparamétrico deve ser localizado na região axilar, os valores de referência para essa região devem ser interpretados como normalidade entre 35,5 a 37,0^o C.

2.2. SEGURANÇA DO PACIENTE

Desde que Hipócrates (460 a 370 a.C.) cunhou o postulado *Primum non nocere* (primeiro não causar dano), a segurança do paciente é prioridade. O pai da Medicina tinha a noção, desde essa época, que o cuidado poderia causar algum tipo de dano (BRASIL, 2014). Mais do que nunca, essa questão deve ser valorizada,

principalmente nos hospitais, devido à multiplicidade de fatores que envolvem o paciente durante o período de hospitalização.

Vincent (2009) define segurança do paciente em sua forma mais simples, como “*o ato de evitar, prevenir e melhorar os resultados adversos ou as lesões originadas no processo de atendimento médico-hospitalar*”. O mesmo autor afirma que a expressão “segurança do paciente” raramente é definida com clareza, pois as pessoas envolvidas com essa prática estão, frequentemente, preocupadas com problemas relacionados à qualidade de atendimento, se deparando com um abismo entre a dificuldade de estabelecer uma divisão clara entre o que é seguro para o paciente e o gerenciamento dos riscos com a garantia da qualidade.

Em 1999, com a publicação do relatório *Errar é Humano (To Err is Human: Building a Safer Health System)*, pelo *Institute of Medicine* (IOM), o qual estimou que entre 44.000 e 98.000 americanos morrem por ano devido a erros na assistência à saúde, o tema segurança do paciente ganhou relevância (WACHTER, 2010). A estimativa de mortes ocorreu através da análise de inúmeros prontuários de pacientes nos Estados Unidos da América (EUA), seguido de estudos que mostraram elevado número de erros de prescrição de medicamentos, problemas de falhas de comunicação em UTI, falhas no processo de alta entre outros.

Esse mesmo relatório apontou ainda que a ocorrência de EAs representava também um grave prejuízo financeiro. O evento adverso é definido por Watcher (2010) como lesão ou dano resultante da assistência à saúde. Os custos relacionados ao prolongamento do tempo de permanência no hospital devido aos EAs custou cerca de 2 bilhões de libras ao ano no reino Unido e na Irlanda do Norte, e o gasto do Sistema Nacional de Saúde com questões litigiosas associadas a EA foi de 400 milhões de libras ao ano. Nos EUA, os gastos anuais decorrentes de EA foram estimados entre 17 e U\$ 29 bilhões de dólares anuais (BRASIL, 2014).

No Brasil, Porto et al (2010) desenvolveram um estudo em dois hospitais públicos de ensino no Rio de Janeiro e identificaram por meio dos prontuários analisados que, o valor médio pago pelo atendimento aos pacientes com EAs foi de

200,5% superior ao valor pago aos pacientes sem EAs, totalizando um custo de R\$ 3.195,42.

As informações sobre os aspectos financeiros envolvidos com os danos associados à assistência à saúde, ganharam notoriedade e tornaram-se preocupantes a partir da evolução dos conhecimentos científicos e tecnológicos a favor do cuidado, tendo em vista que a assistência à saúde, que antes era simples, menos efetiva e relativamente segura, passou a ser mais complexa, mais efetiva, o que se tornou potencialmente mais perigosa (CHANTLER, 1999).

Em 2002, durante a 55ª Assembleia Mundial da Saúde ocorreu uma mobilização solicitando com urgência que os Estados Membros dessem maior atenção às problemáticas sobre a segurança do paciente. Houve comoção da comunidade em entender e conhecer melhor os principais pontos críticos na assistência e na atenção à saúde para minimizar falhas e promover a qualidade dos serviços e a segurança dos pacientes (BRASIL, 2013c).

Em 2004, a Organização Mundial da Saúde (OMS) deu continuidade as discussões sobre segurança do paciente durante a 57ª Assembleia Mundial da Saúde, onde demonstrou intensa preocupação sobre os perigos a que os indivíduos estavam expostos, e criou a *World Alliance for Patient Safety*, com intuito de organizar os conceitos e as definições sobre segurança do paciente e propor medidas para reduzir os riscos e mitigar os eventos adversos (WHO, 2005; BRASIL, 2013a).

A aliança formada favoreceu o desenvolvimento da Classificação Internacional de Segurança do Paciente (*International Classification for Patient Safety* – ICPS) padronizando mundialmente os conceitos relacionados à segurança do paciente. O quadro 1 apresenta alguns desses conceitos.

Quadro 1: Alguns conceitos-chave da Classificação Internacional de Segurança do Paciente da Organização Mundial da Saúde.

Conceito	Definição
Segurança do paciente	Reduzir o mínimo aceitável, o risco de dano desnecessário associado ao cuidado de saúde.
Dano	Comprometimento da estrutura ou função do corpo e/ou qualquer efeito dele oriundo, incluindo-se doenças, lesão, sofrimento, morte, incapacidade ou disfunção, podendo, assim, ser físico, social ou psicológico.
Risco	Probabilidade de um incidente ocorrer.
Incidente	Evento ou circunstância que poderia ter resultado, ou resultou em dano desnecessário ao paciente.
Circunstância notificável	Incidente com potencial dano ou lesão.
Near miss	Incidente que não atingiu o paciente.
Incidente sem lesão	Incidente que atingiu o paciente, mas não causou dano.
Evento adverso	Incidente que resulta em dano ao paciente.

Fonte: Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente (BRASIL, 2014).

A partir dos delineamentos gerados da Aliança Mundial para a Segurança do Paciente foram propostos dois desafios globais para reduzir os riscos e evitar os eventos adversos. O primeiro desafio visa à redução da infecção associada ao cuidado em saúde, por meio da campanha de higienização das mãos, e o segundo desafio tem como foco a promoção de uma cirurgia mais segura, pela adoção de uma lista de verificação antes, durante e após o ato cirúrgico, tendo como tema “*Cirurgias Seguras Salvam Vidas*” (BRASIL, 2013c).

No Brasil, as movimentações associadas à segurança do paciente, se iniciam de forma tímida, porém com intenções específicas. Em 2002, a Rede Sentinela foi composta de instituições que trabalham com gerenciamento de risco sobre três pilares, baseados na busca ativa de eventos adversos, notificação de eventos

adversos e uso racional das tecnologias em saúde. O projeto inicialmente voltou-se para as instituições públicas, filantrópicas ou privadas de alta e média complexidade com o objetivo de fortalecer a cultura de segurança.

Em 2006, foi realizado o *Primeiro Fórum Internacional Sobre Segurança do Paciente e Erro de Medicação*, organizado pela Associação Mineira de Farmacêuticos, em Belo Horizonte, em parceria com o *Institute for Safe Medication Practices* (ISMP)/ EUA. Esse foi decisivo para a criação, em 2009, do ISMP Brasil, entidade multiprofissional que tem promovido eventos nacionais e internacionais sobre o tema e publicado boletins, capítulos em livros e artigos sobre erro de medicação (BRASIL, 2014).

Em 2008, foi criada a Rede Brasileira de Enfermagem e Segurança do Paciente (REBRAENSP) com estratégia de articulação e de cooperação técnica entre instituições direta e indiretamente ligadas à saúde e educação de profissionais de saúde, com o objetivo de fortalecer a assistência de enfermagem segura e com qualidade.

No ano seguinte, em 2009, foi criado o Centro Colaborador para a Qualidade do Cuidado e Segurança do Paciente – PROQUALIS, vinculado à Fundação Oswaldo Cruz contando com o financiamento do Ministério da Saúde, através da Secretaria de Atenção à Saúde, com direcionamento para a produção e disseminação de informações e tecnologias em qualidade e segurança do paciente.

Essa sucessão de eventos foi essencial para que, em 2013, o Ministério da Saúde (MS) institísse o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), por meio da Portaria MS/GM nº 529 de 1º de abril, com o objetivo geral de contribuir para a qualificação do cuidado em saúde, em todos os estabelecimentos de saúde do território nacional, quer públicos, quer privados, de acordo com a prioridade dada à segurança do paciente em estabelecimentos de saúde na agenda política dos estados-membros da OMS e na resolução aprovada durante a 57ª Assembleia Mundial da Saúde (BRASIL, 2013d; BRASIL, 2014).

O PNSP, entre outras políticas de Estado, não pode ser visto como uma única estratégia para dar conta de todos os problemas relacionados à segurança do paciente. Todas as suas ações devem ser envolvidas com organizações, profissionais da saúde, paciente e família. É essencial para o fortalecimento do PNSP que existam e sejam cumpridos normas e regulamentos que regem o funcionamento dos estabelecimentos de saúde.

A elaboração de planos locais de qualidade e segurança do paciente, com ações monitoradas por indicadores, e a utilização rotineira de protocolos e diretrizes clínicas são estratégias fundamentais que respaldam o acompanhamento da qualidade em saúde e fortalecem a manutenção da cultura de segurança do paciente. No início desse século, o IOM dos EUA passou a incorporar “segurança do paciente” como um dos seis atributos da qualidade (CORRIGAN et al, 2001). O quadro 2 caracteriza e define esses atributos.

Quadro 2: Definição dos atributos de qualidade.

Atributos	Definições
Segurança	Evitar lesões e danos nos pacientes decorrentes do cuidado que tem como objetivo ajuda-los.
Efetividade	Cuidado baseado no conhecimento científico para todos que dele possam se beneficiar, evitando seu uso por aqueles que provavelmente não se beneficiarão (evita subutilização e sobreutilização, respectivamente).
Cuidado centrado no paciente	Cuidado respeitoso e responsivo às preferências, necessidades e valores individuais dos pacientes, e que assegura que os valores do paciente orientem todas as decisões clínicas. Respeito às necessidades de informação de cada paciente.
Oportunidade	Redução do tempo de espera e de atrasos potencialmente danosos tanto para quem recebe como para quem presta o cuidado.
Eficiência	Cuidado sem desperdício, incluindo aquele associado ao uso de equipamentos, suprimentos, ideias e energia.
Equidade	Qualidade do cuidado que não varia em decorrência de características pessoais, como gênero, etnia, localização geográfica e condição socioeconômica.

Fonte: Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente (BRASIL, 2014).

O IOM define qualidade do cuidado como o grau com que os serviços de saúde, voltados para cuidar de pacientes individuais ou de populações, aumentam a chance de produzir os resultados desejados e são consistentes com o conhecimento profissional atual (CHASSIN e GALVIN, 1998).

O pesquisador de serviços de saúde Avedis Donabedian definiu uma taxonomia básica para a mensuração da qualidade da assistência à saúde. “A Tríade de Donabedian” divide as medidas da qualidade em “*estrutura* - como a assistência é organizada?”, “*processo* - o que foi feito?” e “*desfechos* - o que aconteceu com o paciente?” (DONABEDIAN, 1998).

Uma estratégia possível existente para melhorar a qualidade da assistência à saúde é a utilização do ciclo PDCA (Planejar – Desenvolver – Checar – Agir), também conhecido como Ciclo de Shewhart ou Ciclo de Deming. Seu objetivo principal é tornar os processos mais ágeis, claros e objetivos (WACHTER, 2010). A seguir a figura 2 exemplifica o ciclo PDCA.



Figura 2: Ciclo PDCA

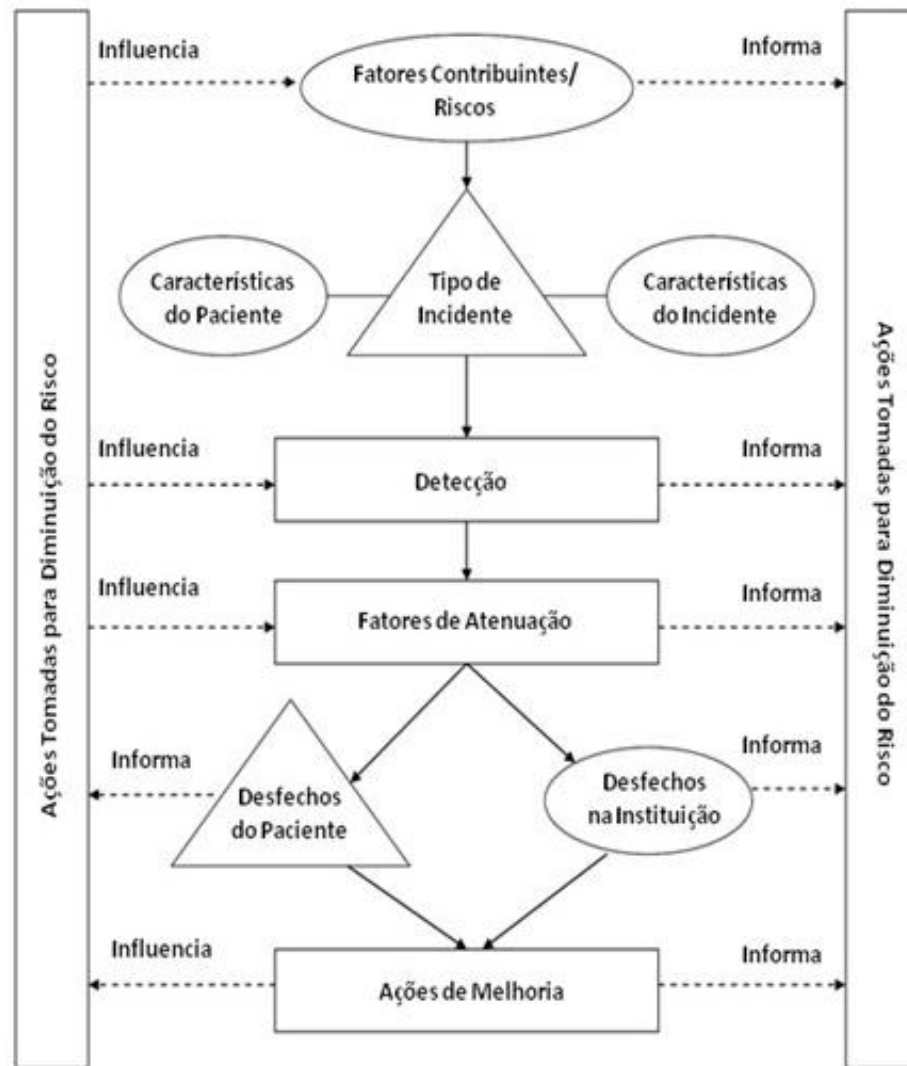
Fonte: adaptado de SILVA (2006)

A aplicação do ciclo PDCA na saúde é essencial para entendimento dos processos, execução dos planos, avaliação das respostas, identificação de falhas e análises dos desvios. O olhar direcionado para a sua totalidade permite a verificação

dos acertos e das não conformidades, sendo possível reformular as estratégias e direcionar as melhores práticas em prol da segurança do paciente.

A *World Health Organization* (WHO) publicou um relatório técnico que descreve 10 classes sobre a estrutura conceitual da Classificação Internacional de Segurança do Paciente (CISP), com intuito de compreensão abrangente do domínio da segurança do paciente. São eles: 1. Tipo de incidente; 2. Consequências para o paciente; 3. Características do paciente; 4. Características do incidente; 5. Fatores/riscos contribuintes; 6. Consequências organizacionais; 7. Detecção; 8. Fatores atenuantes do dano; 9. Ações de melhoria e 10. Ações para reduzir o risco (WHO, 2009).

O objetivo do CISP é representar uma aprendizagem contínua de melhoria, enfatizando a identificação de riscos, prevenção, detecção, redução de riscos, recuperação e resistência do sistema. A organização reforça que todas as classes ocorrem em todo momento e em qualquer ponto da estrutura. A figura 3 a seguir detalha a estrutura conceitual.



Legenda:

- Sistema de resiliência (Avaliação de risco proativa e reativa)
- Clinicamente significativo para a caracterização do incidente
- Informações descritivas

As linhas contínuas representam as relações semânticas entre as classes. As linhas pontilhadas representam o fluxo de informações.

Figura 3: Estrutura conceitual

Fonte: Adaptado WHO (2009)

A partir desse entendimento, percebe-se que a qualidade da assistência à saúde e a segurança do paciente são intrínsecas e dependentes, na qual o cuidado

não é pautado isoladamente em um profissional ou equipe, mas como um processo que permeia toda a organização.

A respeito dos processos organizacionais, o psicólogo britânico James Reason (2000) captou a essência dessa compreensão em seu modelo de acidente organizacional e estruturou o “Modelo do Queijo Suíço”. Esse modelo explicita que os incidentes ocorrem ao longo do tempo, envolvem várias pessoas e dispõe de vários contribuintes (VINCENT, 2009). A figura 3 ilustra esse modelo, onde as defesas e barreiras foram todas ultrapassadas de uma só vez, permeando as falhas ativas e condições latentes até a ocorrência das perdas e danos.

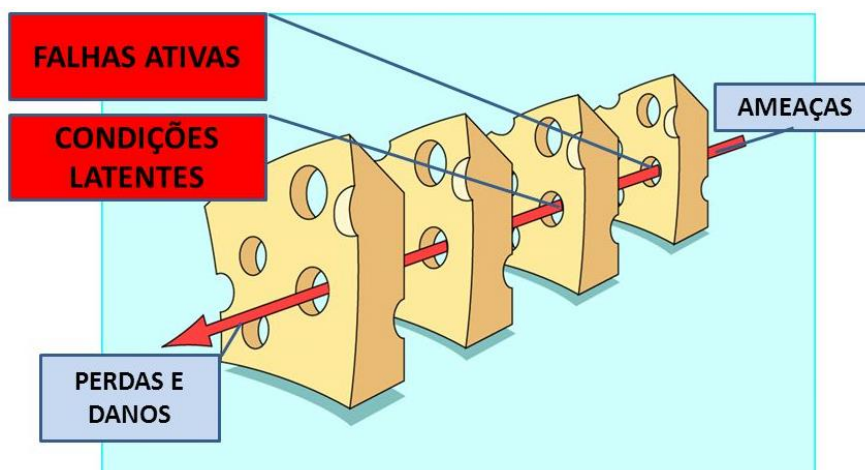


Figura 4: Modelo do Queijo Suíço.

Fonte: adaptado de REASON (2000)

A metáfora captada do queijo suíço mostra a trajetória de um acidente e que transmite a sensação constante de um perigo que acaba se manifestando ocasionalmente quando todos os buracos no queijo se alinham (VINCENT, 2009).

A UTI, por exemplo, se caracteriza com um cenário abarrotado de riscos para os pacientes que ali estão inseridos. Embora seja um espaço seguro para manutenção da vida, com infraestrutura e recursos humanos especializados visando à assistência intensiva, é real a contradição dos múltiplos riscos e das falhas

latentes existentes. As falhas podem ocorrer provenientes da tecnologia utilizada para monitorização, terapia e diagnóstico, assim como dos profissionais.

Especificamente constituindo esse cenário complexo, os EMA são possíveis fontes geradoras de erros, através dos seus sistemas computacionais, desgastes provocados pelo uso prolongado, e pelo simples fato de ser uma tecnologia operacionalizada por seres humanos que, naturalmente, não são isentos de falhas. A ocorrência das falhas técnicas e/ou humanas nesses equipamentos pode refletir em danos aos pacientes. No aspecto humano, é essencial que se tenha uma equipe bem treinada e em número suficiente para atender às necessidades dos pacientes e às necessidades exigidas pelos equipamentos a qualquer sinalização de intercorrência que seja notificada através dos sistemas de alarmes. A *fadiga de alarmes* pode contribuir consistentemente em favorecimento aos desfechos indesejáveis e irreversíveis nos pacientes.

É notório que o enfermeiro e sua equipe compõem o maior número de profissionais atuantes na UTI comparado ao percentual das outras classes e são responsáveis pelo atendimento a diversas demandas, perpassando dos cuidados básicos de higiene e conforto, preparo e administração de medicamentos até montagem de sistemas e monitorização pelos EMA. Consequentemente, há uma probabilidade maior dos erros serem gerados por eles. É essencial que a equipe de enfermagem esteja dimensionada com base no perfil dos pacientes e de acordo com a pontuação NAS, respectivamente.

Ferreira et al (2014) realizaram uma revisão integrativa com intuito de identificar a utilização do NAS para dimensionar a carga de trabalho de enfermagem em UTI. Os resultados da revisão apontam uma elevada demanda de cuidados de enfermagem, maior que 50% do tempo do profissional em todos os estudos analisados. As médias do NAS encontradas em seis pesquisas brasileiras ficaram entre 65 e 70%, tendo em vista essa média obtida e o fato que cada profissional obtenha 100% de seu tempo para prestar cuidados aos pacientes (GONÇALVES e PADILHA, 2007; GONÇALVES et al, 2006; SOUSA et al, 2008; PADILHA et al, 2010; LEITE et al, 2012; QUEIJO et al, 2013).

Diversos fatores se aglutinam dentro desse contexto em detrimento à segurança dos pacientes, estratégias precisam ser pensadas e medidas tomadas para identificar os erros latentes que concorrem diariamente nesse cenário. A educação continuada, manutenção de um local de trabalho de qualidade e o envolvimento dos profissionais minimizam a ocorrência de danos.

A acreditação também é uma das ferramentas de avaliação da qualidade e caracteriza-se como uma metodologia de consenso, racionalização e de ordenamento das organizações e serviços de saúde e, principalmente, de educação permanente do pessoal de serviço e de seus líderes. Se expressa pela realização de um procedimento de avaliação dos recursos institucionais, voluntário, periódico e reservado, que tende a garantir a qualidade da assistência por meio de padrões previamente estabelecidos (BRASIL, 2002c).

2.3. FADIGA DE ALARMES

O ECRI desde 2011 vem publicando boletins para informar os perigos dos alarmes dos EMA utilizados nas instituições de saúde durante a internação de pacientes que necessitam de monitorização e acompanhamento terapêutico. Reforçam a necessidade de políticas e práticas institucionais adequadas de configurações dos alarmes para minimizarem e/ou reduzirem os riscos e danos aos pacientes que ficam vulneráveis à ausência de assistência profissional mediante ao alarme disparado e não atendido (ECRI, 2011; ECRI, 2012; ECRI 2013; ECRI 2014; 2015; ECRI, 2016).

A configuração inadequada dos alarmes já vem sendo analisada em alguns estudos publicados. Alguns autores já sinalizaram a necessidade de reduzir o quantitativo de alarmes nas UTI, visto que muitos se mostram como falsos alarmes (BITTAN e CONNOR, 2013; CVACH et al, 2014; EDWORTHY, 2012). Estudos indicam que 80 % a 90% de alarmes gerados por dispositivos médicos são inconsistentes e/ou clinicamente insignificantes, resultando no fenômeno conhecido como a *fadiga de alarme* (CVACH et al, 2014; BITTAN e CONNOR, 2013).

A ocorrência desse fenômeno tem sido percebida e associada ao fato dos alarmes apresentarem uma alta sensibilidade, mas baixa especificidade, ao monitorar as variáveis fisiológicas do paciente crítico. Uma exemplificação desses fatos pode ser verificada através dos primeiros estudos sobre essa temática, desenvolvidos por Tsien et al (1997). A pesquisa consistiu de um estudo prospectivo, observacional, obtendo o registro de 2.942 alarmes, onde 86% desses alarmes foram identificados como falsos positivos, enquanto 6% foram classificados como verdadeiros clinicamente irrelevantes e apenas 8% de todos os alarmes rastreados durante o período do estudo foram determinados com relevância clínica (TSIEN et al, 1997).

Estudo semelhante ao descrito, desenvolvido em uma UTI com 12 leitos na Alemanha, registrou 5.934 alarmes, onde cerca de 40% dos alarmes não corresponderam à descrição dos pacientes e foram classificados como tecnicamente inconsistentes, sendo que 68% desses foram causados por manipulação e apenas 15% de todos os alarmes foram considerados clinicamente relevantes (SIEBIG et al 2010a).

Esse fenômeno tem se tornado um grave problema para a segurança do paciente, mediante a suposta indiferença que foi criada pelos profissionais ao não atendimento dos alarmes, considerando já conhecerem a causa do “falso” disparo, relacionado à condição clínica e ao perfil do paciente que vem acompanhando.

Essa problemática pode ser verificada em um estudo multidisciplinar desenvolvido na Alemanha que entrevistou um total de 1.327 profissionais da saúde. Os resultados apresentaram que 81% dos entrevistados identificaram os falsos alarmes como problema, além de gerarem incômodos e frustração na equipe, 77% relataram que o barulho dos alarmes interrompe o cuidado ao paciente e 78% afirmaram que a frequência dos alarmes diminui a confiança na urgência dos alarmes, levando a equipe a desligá-los (SIEBIG et al, 2010b).

Estudo recentemente publicado por Bridi et al (2014a) concluiu que os resultados são preocupantes quando nos deparamos com as questões apresentadas. O estudo constatou retardo no tempo-resposta e falta de resposta aos

alarmes, sugerindo que alarmes relevantes podem ter sido ignorados pela equipe, comprometendo assim a segurança dos pacientes.

Foram observados 227 alarmes dos monitores multiparamétricos de pacientes internados em uma UTI coronariana no município do Rio de Janeiro. Os resultados apresentados foram 145 alarmes sem resposta da equipe, mais de 60% dos alarmes excederam o tempo-resposta de 10 minutos (considerados alarmes sem resposta) e obtenção de uma mediana de tempo-resposta dos alarmes atendidos que excedia pouco mais de 4 minutos (BRIDI et al, 2014a).

Outra possibilidade do motivo da confusão foi trazida no estudo de Meredith e Edworthy (2008) expondo que muitas vezes os alarmes são inadequados em termos de “mapeamento de urgência”. Explicam que, geralmente, não há relação entre a urgência de uma situação médica e a urgência percebida do alarme que sinaliza essa condição.

Estudo desenvolvido em uma UTI para adultos registrou 76 alarmes de Pressão Arterial Invasiva (PAI), dos quais 21 alarmes (28%) foram atendidos e 55 (72%) considerados fatigados. O tempo médio de resposta foi de 2 minutos e 45 segundos (PERGHER e SILVA, 2014). Embora os resultados desse estudo apresentem uma redução do tempo-resposta comparado ao estudo anterior, ainda assim verificamos a gravidade do cenário.

Outro estudo desenvolvido em UTI levantou um total de 231 alarmes entre os serviços diurnos e noturnos. Esses alarmes foram disparados por diversos dispositivos invasivos e não invasivos usualmente utilizados na terapêutica dos pacientes de alta complexidade. Dentre eles, os ventiladores mecânicos, o eletrocardiograma, o oxímetro de pulso, a pressão arterial invasiva e a não invasiva, a temperatura axilar, a frequência respiratória, os alarmes da pressão venosa central e das bombas de infusão (SANTOS et al, 2014).

Nesse estudo, os alarmes mais disparados foram os dos ventiladores mecânicos seguidos da pressão arterial não invasiva. Os autores chamam a atenção em seus resultados de que não houve alarme fatigado dos ventiladores mecânicos,

com duração de até 4 segundos ao atendimento. Sinalizaram que ficou perceptível que o alarme desse recurso tecnológico despertou maior atenção e preocupação dos profissionais no cenário pesquisado, destoando dos outros alarmes que também foram avaliados (SANTOS et al, 2015).

É perceptível que a segurança dos pacientes vem sendo colocada em risco constantemente, quando um alarme é disparado e não é atendido a tempo. O estado crítico de saúde que esses pacientes se encontram, sustentados por recursos tecnológicos, juntamente com medicações vitais por infusão contínua, com a função de manter essencialmente seu quadro hemodinâmico e ventilatório, não permite adiar a resposta. É incontestável a importância que se deve dar ao responder a tempo ao chamado dos alarmes quando disparados e mediar com uma intervenção adequada.

Os estudos têm revelado elevados índices de alarmes não atendidos, o que reflete a não identificação dos agravamentos e instabilidades clínicas. Consequentemente, é inexistente a intervenção. Estudo realizado em hospital universitário infantil relatou que somente 18% dos alarmes atendidos desencadearam uma intervenção (TSIEN et al, 1997).

Além da problemática trazida nos estudos, também é importante abordar as implicações do acúmulo de sons gerados pelos diversos dispositivos de monitorização dentro das UTI, causando excesso de ruídos. Silva et al (2012) afirmam que nas últimas décadas esse fator tem se intensificado com o aumento do número de equipamentos com alarmes utilizados, acrescidos dos ruídos produzidos pela equipe assistencial.

Os ruídos gerados pelos disparos dos alarmes muito tem contribuído para causar desconforto para o paciente e equipe, no que pese o som exacerbado que se acumula com os alarmes que se sobrepõem a outros. Dain (2003) afirma que o som dos alarmes não é apropriado, não transmite o sentido de urgência e nem permite ao profissional identificar a prioridade de determinado atendimento. O autor também reforça que, para o paciente que está sendo monitorado, causa estresse, desconforto e preocupação quando o alarme emite o disparo sonoro.

O som elevado acarreta prejuízo para o paciente que está debilitado e necessita de repouso e preservação do sono. A perturbação do sono pode refletir de maneira substancial nos pacientes graves assistidos em UTI, relacionado ao déficit no sistema imunológico e alterações respiratórias (GABOR et al, 2001).

Tendo em vista os problemas apresentados e buscando soluções para minimizar e/ou evitar desfechos clínicos desfavoráveis aos pacientes, bem como otimização do trabalho e manutenção da atenção da equipe que monitora essa clientela, é necessário ajustar os alarmes de monitores a partir dos dados da linha de base de cada paciente. A redução dos alarmes pode ser atribuída ao ajuste dos padrões do monitor, uma avaliação cuidadosa e personalização de limites de parâmetros dos alarmes, e implementação de uma política interdisciplinar (GRAHAM e CVACH, 2010).

Estudo que acompanhou alarmes de monitorização de 12 leitos de uma UTI identificou que os alarmes não eram ajustados adequadamente para a necessidade de cada paciente, a partir dos valores vitais que eram registrados no prontuário dos pacientes. Os resultados dessa pesquisa propiciaram alteração da rotina de trabalho e implementação da parametrização dos alarmes considerando a individualidade de cada paciente internado (SOLSONA et al, 2001).

Madureira et al (2000) referem que:

O incremento tecnológico vivenciado atualmente, e que teve início após a Segunda Guerra Mundial em todas as áreas do conhecimento, e, em particular na área de saúde, representa um avanço para a assistência ao cliente.

Acrescentam que a vida de um paciente depende não apenas de diagnósticos, exames médicos e cuidados de enfermagem, mas da qualidade e disponibilidade de diversos fatores, como a estrutura física, recursos materiais, humanos e financeiros (MADUREIRA et al, 2000).

No estudo desenvolvido por Cvach et al (2014) se discutiu a estrutura física das unidades hospitalares com projetos amplos, múltiplos postos de enfermagem e quartos particulares que comportam os pacientes críticos durante a internação, relacionando a dificuldade dos profissionais de saúde de estarem próximos dos pacientes e não conseguirem visualizar a notificação das respostas dos alarmes clínicos quando acionados.

O acompanhamento parcial e o fracionamento da vigilância causam prejuízos na segurança dos pacientes e criam espaços para o aparecimento de eventos adversos e agravamentos da condição clínica. Bridi et al (2013a) afirmam que deficiências no planejamento, na organização e no dimensionamento de pessoal podem contribuir para a ocorrência desses eventos.

A associação de eventos adversos relacionados aos alarmes também podem estar relacionados ao não funcionamento adequado do dispositivo, ocorrendo falhas. Estudo apresentou em seus resultados um registro de 45 notificações de falhas de alarmes de equipamentos, correspondendo a 10,2% do total de notificações (LIMA et al, 2008).

A seguir a figura 4 delinea as estratégias adaptadas ao contexto do gerenciamento de alarmes, como possibilidades a serem aplicáveis nas instituições hospitalares que utilizam equipamentos que dispõem de sistema de notificação.

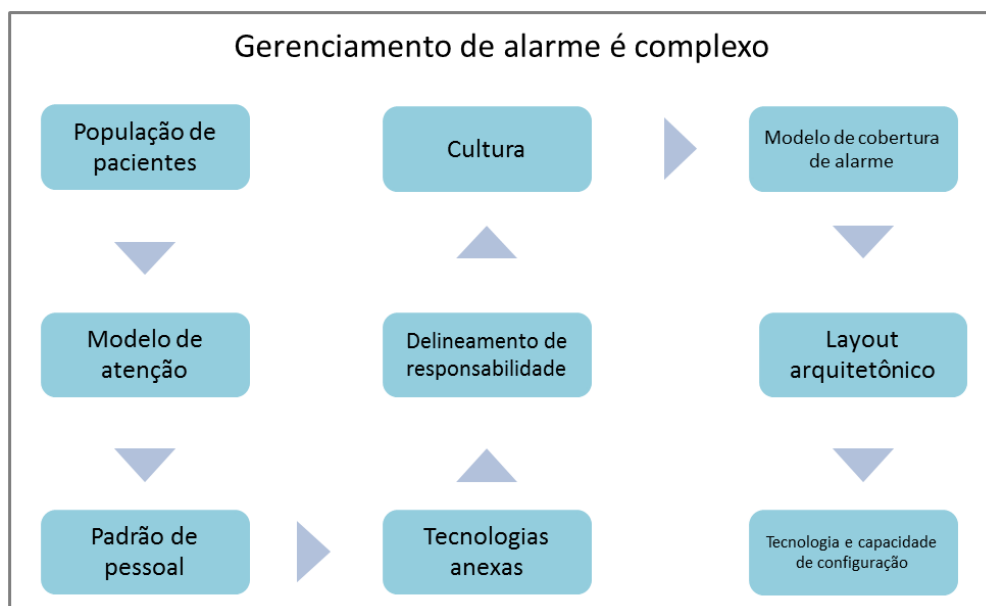


Figura 5: Estratégias implementáveis adaptadas ao contexto

Fonte: Adaptado de Maria Cvach and Kathryn Pelczarski. "Environmental Challenges, Impediments, and Opportunities." Presentation at the AAMI/FDA Medical Device Alarms Summit, Oct. 4, 2011.

A manutenção da educação permanente e educação dos profissionais de saúde que trabalham diretamente com sistemas de monitorização que dispõem alarmes se torna elemento essencial para uma vigilância efetiva e adequada, garantindo o propósito das UTI que é vigiar os pacientes críticos.

3. METODOLOGIA

3.1. Desenho de estudo

Estudo observacional, transversal, seccional com coorte aberta realizado em uma UTI e composto por todos os alarmes de monitores multiparamétricos disparados nos leitos e períodos selecionados e definidos no Plano Amostral.

3.2. Cenário

O cenário onde ocorreu a pesquisa foi uma instituição hospitalar privada localizada no município de Duque de Caxias, no estado do Rio de Janeiro. Esse hospital é constituído de 220 leitos, caracterizado como de grande porte de acordo com a Portaria nº 30 do Ministério da Saúde que descreve os conceitos e terminologias em saúde (BRASIL, 1977). A instituição é preparada para atender casos de baixa, média e alta complexidade, contando com setores de emergência adulto e pediátrico. Tem como missão: *“Proporcionar assistência à saúde de alta qualidade, empregando os melhores materiais e profissionais disponíveis, com foco em alta complexidade.”*

A UTI dispõe de 10 leitos. A equipe que sustenta a assistência multiprofissional na UTI é composta por um total de 8 enfermeiros e 18 técnicos de enfermagem. O turno de plantão era formado por 2 enfermeiros e 5 técnicos de enfermagem, onde era feita a divisão de profissionais de acordo com a gravidade dos pacientes pela escala do NAS. Os demais profissionais constituem 8 fisioterapeutas, 15 médicos plantonistas, 9 médicos rotinas e 1 médico gerente, que não são exclusivos dessa UTI, realizando revezamento em outra unidade de alta complexidade.

A escala de trabalho da enfermagem é 12 x 60, com 4 complementações de 12 horas. A unidade é formada por 6 equipes de enfermagem, sendo 3 do serviço diurno e 3 equipes do serviço noturno.

3.3. Planejamento da Amostra

3.3.1. Caracterização da população

A população do estudo foi composta por todos os alarmes disparados nos leitos ocupados na UTI geral de adultos nos turnos da manhã ou da tarde, durante 3 meses do ano de 2016. Os pacientes internados nesta UTI apresentam perfil de alta complexidade com características de alterações e agravamentos clínicos e cirúrgicos. O tempo máximo de acompanhamento de cada alarme disparado foi de 240 segundos, tempo sinalizado nas Diretrizes de Parada Cardiorrespiratória (PCR) como limite máximo para atendimento sem que haja comprometimentos neurológicos (GONZALEZ et al., 2013; TALLO et al., 2012; VANHEUSDEN et al., 2007).

3.3.2. Parâmetros Estatísticos a serem estimados

Considerando que no período estudado N alarmes seriam disparados nos turnos da manhã e tarde e que para cada um dos dez leitos podem disparar k alarmes, seja $T_{11}, T_{21}, \dots, T_{N-210}, \dots, T_{N10}$ pretende-se estimar as probabilidades de atendimento antes dos 240 segundos, ou o risco de atendimento a cada segundo. A matriz populacional pode ser representada pela Tabela 2.

Tabela 2: Matriz populacional

Alarme	Períodos	Leito	Atendimento	Tempo de atendimento
1	1	1	sim	T_{11}
2	1	1	não	T_{21}
.....				
N-2	168	10	não	T_{N-210}
N-1	168	10	não	
N	168	10	Sim	T_{N10}

3.3.3. Suposição da determinação da quantidade limite de observações de alarmes disparados mensalmente

A matriz populacional é constituída pelos alarmes que dispararam ao longo do período de tempo estabelecido, considerando os tempos de atendimento no decorrer do mesmo (TELES, 2007). Para tanto, deve-se determinar a quantidade limite de horas de observação de monitores multiparamétricos por período de tempo para estimar a quantidade de alarmes disparados.

Para definir a matriz populacional, a suposição feita é que em cada hora disparem dois alarmes que atendam os objetivos da pesquisa. A Tabela 3 apresenta o número de alarmes para períodos de 3 horas nos turnos da manhã ou tarde em 7 dias, durante os três meses e a Tabela 2 define a matriz populacional sob esta hipótese.

Tabela 3: Número de alarmes disparados hipoteticamente durante os três meses.

Mês	Número de semanas	Número de alarmes por período diário	Número de períodos mensal	Quantidade estimada de alarmes disparados mensalmente
Julho	4	6	28	168
Agosto	4	6	28	168
Setembro	4	6	28	168
Total	12	18	84	504

3.4. Distribuição da matriz amostral no tempo

3.4.1. Determinação do período de tempo das observações

O período de tempo, no qual as observações foram realizadas compreendeu 3 meses de julho a setembro do ano de 2016.

3.4.2. Determinação da quantidade estimada de alarmes disparados mensalmente

Foi estabelecido 3 horas de observação, nos períodos da manhã ou tarde, considerando que a amostra inicial foi constituída de dois períodos de observação por semana. Sob a suposição anteriormente feita que em cada hora disparem dois

alarmes de importância para a pesquisa, a Tabela 4 apresenta a estimativa inicial da amostra em um período de tempo de 3 meses.

Tabela 4: Estimativa inicial do número de alarmes a serem observados mensalmente.

Mês	Número de semanas	Períodos de observação	Quantidade estimada de alarmes disparados por semana de observação	Quantidade estimada de alarmes disparados por mês de observação
Julho	4	8	12	48
Agosto	4	8	12	48
Setembro	4	8	12	48
Total	12	24	36	144

3.4.3. Critérios de segregação da amostra para execução da matriz organizacional

Para viabilizar a coleta dos dados da forma menos invasiva possível, foi feita uma amostra por conglomerados onde os 10 leitos foram divididos em grupos identificados por cores. A Tabela 5 especifica o quantitativo de leitos por conglomerados e suas respectivas cores de identificação. Vale ressaltar que os grupos de leitos foram constituídos por proximidade para minimizar também as perdas observacionais. A estratificação dos leitos por conglomerados viabilizou o mecanismo de produção dos dados da pesquisa, onde era sorteado um grupo a ser observado em cada dia e período de observação. Essa etapa será discutida no item 3.5.

Tabela 5: Distribuição dos leitos por cores de conglomerados.

Conglomerado	Número de leitos
Azul	4
Amarelo	3
Verde	3
Total	10

3.4.4. Alocação do observador para execução da matriz amostral

A partir da divisão por conglomerados estabelecida no item anterior, a figura 5 identifica a estratificação dos grupos de leitos na área de execução da matriz amostral. O “X” sinaliza a alteração do posicionamento de um dos leitos, mediante a planta física.

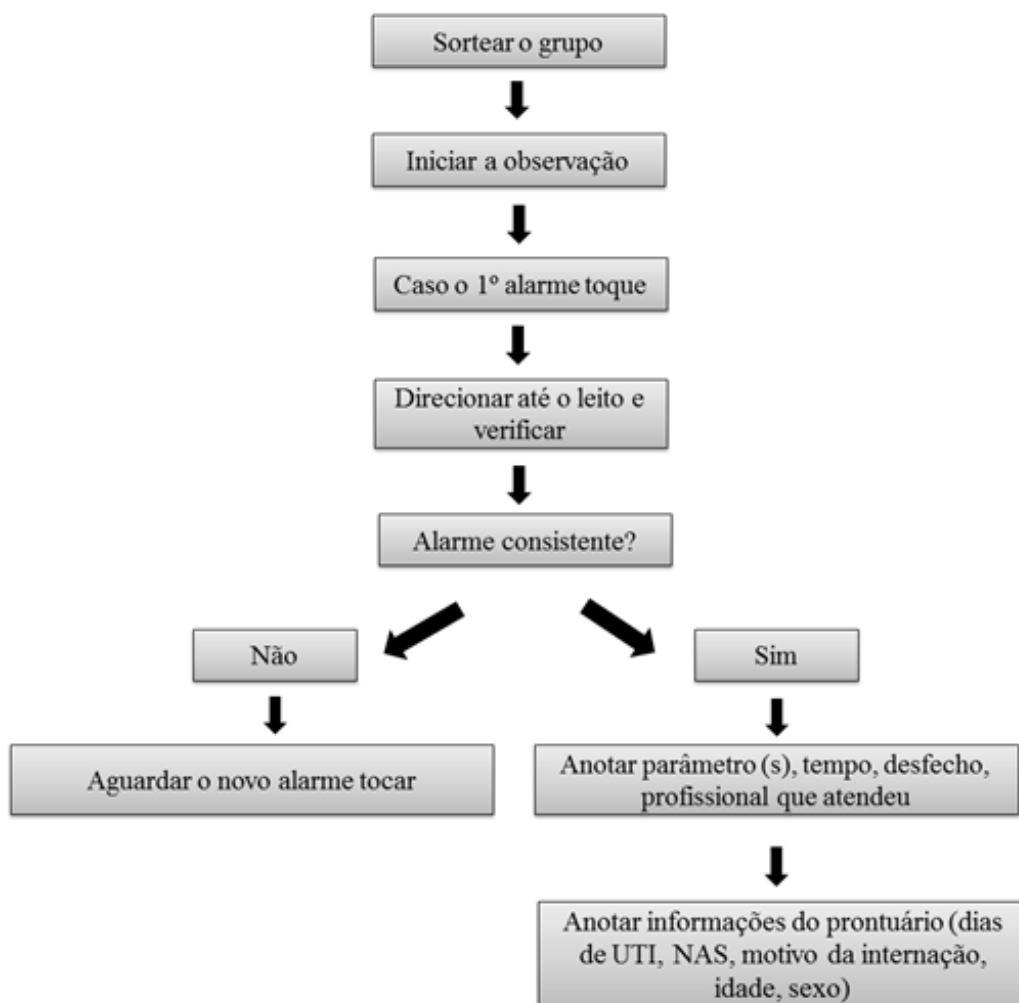


Figura 6: Localização dos grupos de leitos.

3.5. Operacionalização da matriz amostral

A operacionalização do processo de amostragem e coleta dos dados aconteceu através de sorteio a partir dos conglomerados previamente definidos e organizados por cores. O Fluxograma 1 a seguir especifica cada fase percorrida por período de observação.

Fluxograma 1: Fluxo de coleta dos dados.



3.6. Plano Amostral

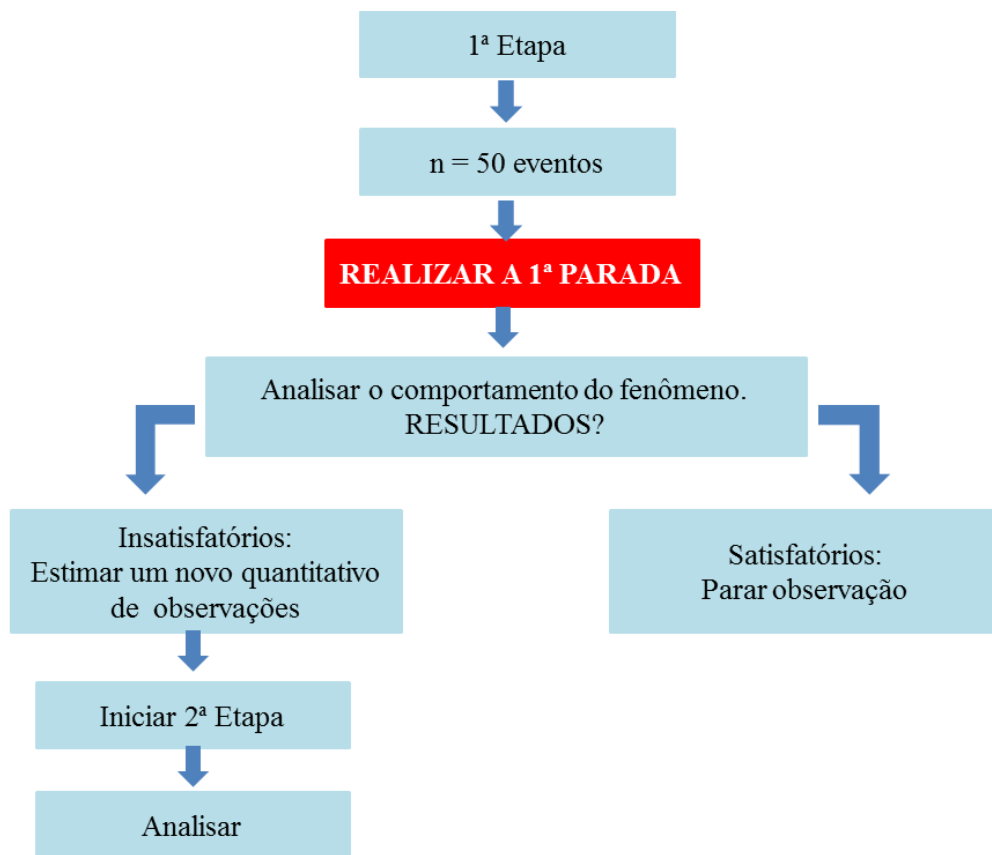
Foi utilizado um desenho adaptativo pré-especificado com modificações do plano de amostragem, visto que a pesquisa teve como característica uma coorte aberta. Cabe ressaltar que a coorte foi formada por alarmes disparados e observados até o atendimento ou até 240 segundos. Para esse estudo os alarmes inconsistentes não fizeram parte da amostra sendo selecionados somente os alarmes que representaram alteração clínica dos pacientes.

Para definição do modelo adaptativo foram realizadas duas etapas de observações, em momentos distintos, com paradas programadas. A primeira

estimativa foi utilizada para definir o número de eventos necessários para a segunda etapa (LEVIN et al, 2014; EMERSON et al, 2010).

A seguir está o esquema (Fluxograma 2) que ilustra os momentos de observações e paradas que foram realizadas.

Fluxograma 2: Critérios de observação dos eventos e paradas de análise.



3.7. Tamanho da Amostra

Para definir o tamanho da amostra (número de alarmes observados), utilizou-se a fórmula abaixo, considerando N uma estimativa para o tamanho da população (número de alarmes disparados no período) calculado na tabela 3.

$$n = \frac{N Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 P(1 - P)}{P(1 - P) * Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 + (N - 1)\epsilon^2}$$

O cálculo do tamanho da amostra realizado depois da primeira parada quando se observou 50 alarmes e 8 atendimentos, ou seja, ($P = 0,16$):

$$n = \frac{504 * (1,96)^2 * 0,16(1 - 0,16)}{0,16 * (1 - 0,16) * 1,96^2 + 503 * (0,03)^2}$$

$$n = \frac{260,22}{0,97}$$

$$n = 268,5$$

$$\mathbf{n \cong 269}$$

Onde se lê que, n = tamanho da amostra, P = probabilidade de atendimento estimada na primeira rodada 16% (0,16), ε = erro máximo tolerável (0,03) e $Z_{\alpha/2} = 1,96$ (correspondendo a um nível de confiança de 95% ou a um nível de significância α de 5%) e N = tamanho da população presumida.

3.8. Critérios de inclusão/exclusão

Como critérios de inclusão, foram selecionados para observação os alarmes disparados dos monitores multiparamétricos composto, no mínimo, por: eletrodos de monitorização cardíaca, oxímetro de pulso e dispositivo de PNI. Os produtos dessas monitorizações identificam parâmetros como, por exemplo, Pressão Arterial (PA), FC, FR e SpO2 que podem sinalizar importantes alterações refletindo desfechos clínicos desfavoráveis.

Foram excluídos da observação os alarmes disparados do monitor multiparamétrico do paciente que estivesse recebendo manobras de Ressuscitação Cardiopulmonar (RCP), visto que este paciente tem sua monitorização acompanhada a todo instante para reversão da emergência e também não atende às necessidades observacionais do estudo durante a intercorrência. No entanto, havendo a estabilização do quadro clínico, o paciente pode ser considerado incluso no estudo novamente.

3.9. Instrumento e técnica de coleta dos dados

A coleta dos dados foi realizada pela autora principal da pesquisa, respeitando os horários previamente disponibilizados pela instituição hospitalar, visando a não causar prejuízos para a assistência dos pacientes.

As informações coletadas *in loco* foram anotadas em instrumentos construídos (Apêndice A e Apêndice B) com lacunas, que visavam a atender o preenchimento das informações necessárias extraídas do cenário. Os instrumentos são compostos pelas variáveis: Código do paciente, número do alarme, tempo de início, tempo final, evento, desfecho, profissional que atendeu o alarme, sexo, idade, motivo da internação, dias de internação na UTI e o NAS.

O “tempo de início” foi registrado como zero no momento do disparo do alarme do monitor multiparamétrico e o cronômetro foi acionado e o “tempo final” foi o número de segundos até o atendimento ou 240 segundos, lembrando ser o tempo sinalizado nas Diretrizes de PCR como limite máximo para que não haja comprometimentos neurológicos (GONZALEZ et al., 2013; TALLO et al., 2012; VANHEUSDEN et al., 2007).

O NAS (Anexo B) possui o total máximo a ser alcançado de 176,8% e, quando são atingidos 100 pontos, significa que o paciente demanda 100% de tempo de um profissional de enfermagem nas 24 horas e a cada 2 pontos acrescidos no NAS, significam 30 minutos a mais na assistência de enfermagem (QUEIJO e PADILHA, 2009). Nesse caso, essa variável foi importante para comparar a gravidade do paciente no dia da coleta de dados na UTI relacionando ao possível desfecho que poderia apresentar caso não tivesse seu alarme atendido.

Foi registrado se houve atendimento ou não até 240 segundos. Cabe ressaltar que quando o alarme ultrapassou o tempo máximo de 240 segundos a pesquisadora sinalizou a intercorrência para a equipe, visando a não colocar em risco a segurança do paciente.

Foram registradas também as intercorrências clínicas que o paciente apresentava mediante o alarme consistente disparado, as arritmias letais e não

letais e parâmetros hemodinâmicos. Para registrar as alterações hemodinâmicas, foram padronizados alguns intervalos quantitativos visando a evitar e/ou minimizar vieses na pesquisa. Para isso estão apresentados no Quadro 3, parâmetros definidos a partir de diversas referências bibliográficas consultadas.

Quadro 3: Parâmetros hemodinâmicos padronizados.

Parâmetros Hemodinâmicos	Valores mínimos e máximos
Pressão arterial (sistólica)	< 90 e > 140 mm Hg
Pressão arterial (diastólica)	< 50 e > 100 mm Hg
Pressão arterial (média)	< 70 e > 105 mm Hg
Frequência cardíaca	< 60 e > 100 bpm
Frequência respiratória	< 12 e > 20 irpm
Saturação de oxigênio	< 95 %
Temperatura	< 35,5 e > 37,5 °C

Vale ressaltar que não foram realizadas observações simultâneas e cada disparo de alarme foi acompanhado até que esse finalizasse, para que não houvesse comprometimento da coleta.

3.10. Descrição do equipamento

Modelo Dixtal 2023[®] é um monitor de sinais vitais modular com vídeo interno LCD colorido com matriz ativa.

O monitor apresenta dois tipos de alarmes: o fisiológico e o técnico. O alarme fisiológico é aquele relacionado às variáveis do paciente como alterações de parâmetros hemodinâmicos e formato de curvas. Os alarmes fisiológicos podem ter prioridade diferente, configurada pelo operador de acordo com a parametrização individualizada de cada paciente. O alarme técnico é relacionado ao monitor e seus acessórios. Os alarmes técnicos são considerados de baixa prioridade, visto que podem, por exemplo, estar associados à desconexão de sensores e cabos (DIXTAL BIOMÉDICA).

3.11. Análise Estatística e tratamento dos dados

Os dados anotados em instrumento construído (Apêndice A) foram tabulados em programa *Microsoft Excel*[®] versão 2010 e, posteriormente, analisados em programa estatístico R versão x 64 3.1.1[®].

Foram utilizados dois modelos estatísticos:

A regressão logística foi utilizada para avaliar o efeito de covariáveis clínicas e demográficas do paciente na chance de atendimento do alarme dentro do tempo preconizado pelas diretrizes de PCR (240 segundos) e a Análise de Sobrevida (Kaplan-Meier, Teste de Log-rank e modelo de Cox) foi utilizada para estimar as probabilidades de atendimento após cada segundo e também estimar o efeito de covariáveis no risco de atendimento a cada segundo.

- **Regressão logística**

Para realizar a regressão logística visando a estudar a chance de ocorrência do evento de interesse central (alarme atendido) foi assumido 1 = sim e 0 = não e o modelo estimou o efeito das variáveis clínicas registradas nesta chance, onde π é a probabilidade desse evento ocorrer. Logo:

$$\ln(odds) = \ln\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p \quad (1)$$

E cada um dos β_i do modelo acima representa o efeito da covariável X_i sobre a resposta dicotômica do Y (variável resposta), controlado para todas as outras covariáveis (X_1 = idade, X_2 = NAS, X_3 = sexo, ..., X_n = dias de UTI) – a função logística (1) é uma sigmoide –, e $\exp(\beta_i)$ estima o efeito da categoria de uma covariável na chance de atendimento, quando comparado a uma categoria basal (covariável qualitativa) ou o efeito de cada unidade de uma covariável quantitativa, nesta mesma chance (MEDRONHO, 2009).

- **Análise de Sobrevida**

A análise de sobrevida refere-se ao estudo de dados relacionados ao tempo até a ocorrência de um determinado evento de interesse, a partir de um tempo inicial até um tempo final de estudo predefinidos (CARVALHO et al, 2011e MEDRONHO, 2009).

Aqui será descrito o tempo decorrido desde que o alarme disparou até o seu atendimento. As probabilidades calculadas a cada tempo são conhecidas como função de sobrevida e podem ser estimadas pela função de sobrevida empírica.

$$S(t) = \frac{\text{Número de alarmes com tempo de sobrevida } \geq t}{\text{Número total de alarmes em estudo no tempo } t} \quad (2)$$

Para esse estudo, a variável resposta foi o tempo até o atendimento do alarme (evento). Os alarmes disparados e não atendidos até 240 segundos, caracterizaram uma censura à direita (CARVALHO et al, 2011). O tempo inicial para todos os alarmes disparados foi sempre zero.

A função de sobrevida foi estimada através do estimador de Kaplan-Meier (também conhecido como estimador produto-limite).

$$S(t) = P(T > t) \quad (3)$$

Onde T é o tempo de atendimento (variável aleatória), t é o tempo de ocorrência, $S(t)$ é a probabilidade de um alarme ser atendido depois de um determinado tempo t (CARVALHO et al, 2011).

- **Teste de Log-rank**

Esse teste compara os valores observados e esperados de cada estrato sob a hipótese de que o risco de atendimento do alarme é o mesmo em todos os grupos a cada tempo (usuários, sexo, motivo de internação). Assim, a hipótese nula é definida como:

$$H_0: \lambda_1(t) = \lambda_2(t) = \dots = \lambda_k(t) \quad (4)$$

Onde k é o número de estratos, e a hipótese nula considera que o risco a cada tempo é o mesmo para todos os estratos. Sendo sua estatística definida por:

$$\text{Log-rank} = \frac{(O_1 - E_1)^2}{\text{Var}(O_1 - E_1)} \quad (5)$$

Para confirmar o teste Log-rank, utilizou-se também o teste Peto, cuja estatística é uma modificação da Log-rank dando maior peso aos eventos ocorridos nos tempos iniciais.

- **Modelo de Cox**

O modelo de regressão de Cox permite estimar o efeito de uma covariável no risco de atendimento do alarme a cada tempo, controlando por outras covariáveis. Considere p covariáveis, de modo que x seja um vetor com componentes $x = (x_1, \dots, x_p)^T$ e $\lambda_0(t)$ é a função do risco basal. A expressão geral do modelo de regressão de Cox considera:

$$\lambda(t|x) = \lambda_0(t) \exp(x\beta) \quad (6)$$

Com a suposição de riscos proporcionais, ou seja, em qualquer momento do tempo a razão de riscos entre dois alarmes se mantém constante:

$$\frac{\lambda_i(t|x_i)}{\lambda_j(t|x_j)} = \frac{\exp(x_i^T \beta)}{\exp(x_j^T \beta)} \quad (7)$$

O modelo semiparamétrico de Cox não assume qualquer distribuição estatística para a função de risco basal no instante t , $\lambda_0(t)$. Essa formulação assume que as covariáveis têm um efeito multiplicativo na função de risco basal (parte paramétrica do modelo) e assim, a razão entre o risco de ocorrência do evento para dois indivíduos i e j é constante no tempo (CARVALHO et al 2011).

O pressuposto de proporcionalidade será avaliado pelos resíduos de Schoenfeld e o teste de correlação linear dos resíduos que permitem verificar se a razão entre os riscos é o mesmo durante todo o tempo de observação (CARVALHO et al, 2011).

Serão utilizadas também curvas de sobrevida calculadas nos valores médios dos preditores lineares para indivíduos hipotéticos, utilizando-se as covariáveis e as estimativas dos coeficientes do modelo de Cox ajustado.

3.12. Aspectos éticos

O projeto de estudo foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), situado na Avenida Pasteur, 296 – Urca Rio de Janeiro – RJ – Cep: 22290-240, com parecer aprovado

CAAE nº 54168616.5.0000.5285 no dia 25 de junho de 2016. Segue em Anexo a Carta de Anuência (Apêndice E) com a assinatura da direção do hospital autorizando a permanência na instituição para coleta dos dados.

Foram respeitadas as premissas da Resolução nº 466/2012, que considera o respeito pela dignidade humana e pela especial proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos. Cabe pontuar que somente após o parecer aprovado se iniciou a coleta de dados.

Foi fornecido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo A) para os funcionários assinarem mediante explicação dos objetivos da pesquisa. Foi respeitada a confiabilidade dos dados.

4. RESULTADOS

4.1. Análise descritiva

A coleta de dados ocorreu em 56 períodos com um total de 168 horas de observação.

O estudo obteve um total de 254 alarmes disparados dos monitores multiparamétricos de 63 pacientes, com idade média de 61 anos e mediana de 63 anos, onde todos esses alarmes caracterizaram respostas de alterações clínicas nos pacientes internados na UTI. A média durante o período de coleta foi de 4,5 alarmes/dia e 1,5 alarmes/hora. O perfil destes pacientes está apresentado na Tabela 6 a seguir:

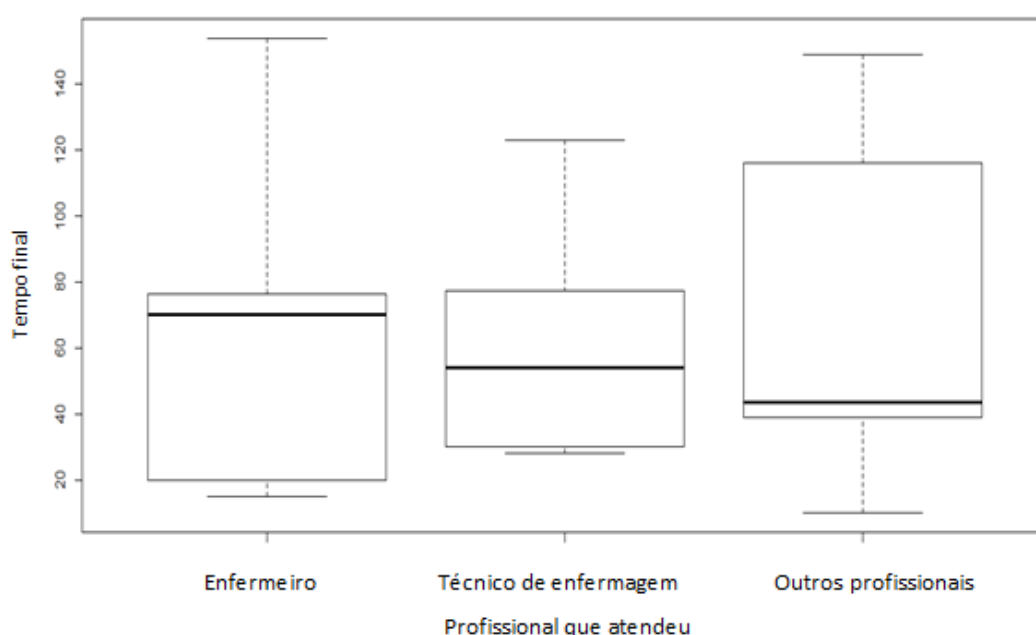
Tabela 6: Perfil da amostra que originou os alarmes disparados. Duque de Caxias, 2016.

Características	n (%)
Sexo	
Masculino	32 (50,8)
Feminino	31 (49,2)
Motivo da Internação	
Doença do Sistema respiratório	16 (25,4)
Doença do Sistema cardiovascular	12 (19,1)
Doença do Sistema gastrointestinal	12 (19,1)
Doença do Sistema renal	6 (9,5)
Doença do Sistema tegumentar	1 (1,6)
Intoxicação exógena	1 (1,6)
Oncologia	4 (6,3)
Trauma	4 (6,3)
Ortopedia	1 (1,6)
Sem diagnóstico fechado	6 (9,5)
Total	63 (100)

O número total de alarmes disparados foram 254. No entanto, apenas 11% foram atendidos no tempo preconizado pelas diretrizes de PCR (240 segundos). O tempo médio desse atendimento dos alarmes atendidos foi de 64 segundos, com desvio padrão de 43 segundos. O tempo médio de internação dos pacientes foi de

11,6 dias e o NAS médio dos pacientes nos dias de observação foi de 59,2 com mediana de 58,2. Pelo fato dos enfermeiros e técnicos de enfermagem serem os que mantêm vigilância intensiva nas 24 horas, cujo dimensionamento deveria ocorrer a partir da escala do NAS, todas as análises serão realizadas agrupando os outros profissionais em uma categoria única (médicos e fisioterapeutas). O Gráfico 1 mostra a distribuição do tempo de acordo com o atendimento por usuário.

Gráfico 1: Distribuição do tempo em segundos de acordo com o usuário que atendeu o alarme. Duque de Caxias, 2016.



Verificou-se que os alarmes atendidos por enfermeiros ($n = 8$; 28,6%) apresentaram tempo médio de atendimento de 62,8 segundos e mediana de 70 segundos, os identificados pelos técnicos de enfermagem ($n = 8$; 28,6%) obtiveram tempo médio de atendimento de 59,3 segundos e mediana de 54 segundos, e os 42,8% que foram atendidos pelos outros profissionais ($n = 12$) representou tempo médio de atendimento de 69,9 segundos e mediana de 43,5 segundos. No teste de Kruskal-Wallis, não rejeita-se a hipótese de igualdade entre as categorias profissionais, com p-valor de 0,803.

Observa-se que a porcentagem de atendimento dos alarmes por outros profissionais foi a maior, porém com mais lentidão. Se agruparmos a porcentagem

de atendimento dos enfermeiros e técnicos de enfermagem, verifica-se que eles foram responsáveis por mais da metade (57,2%) dos alarmes atendidos.

O Quadro 4 detalha as características clínicas dos pacientes cujos alarmes foram disparados durante o período de observação.

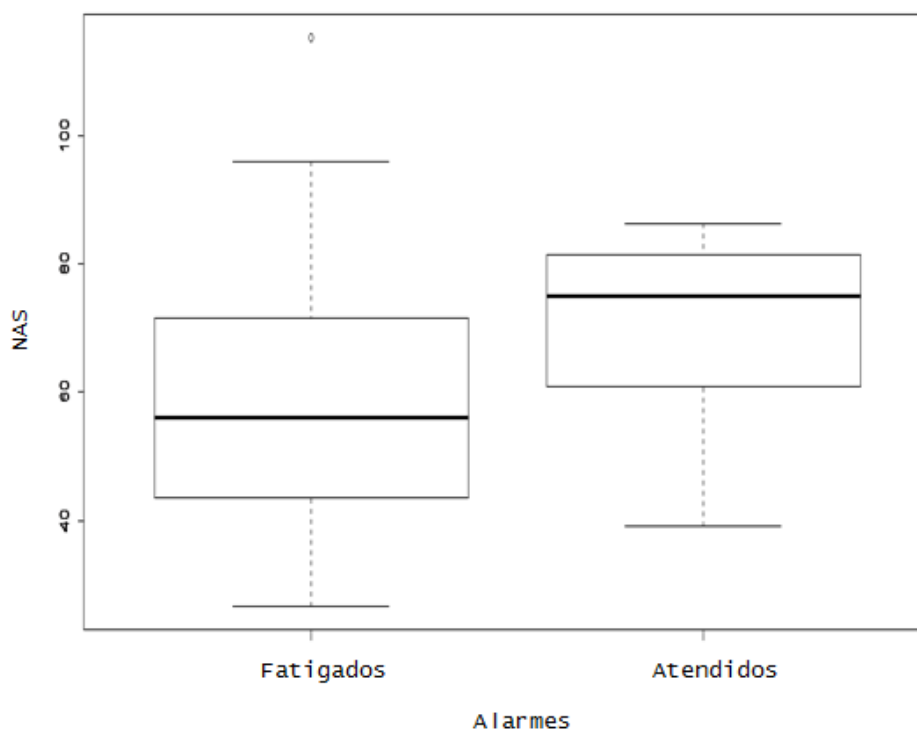
Quadro 4: Descrevendo o tempo de atendimento ao alarme disparado e as características clínicas. Duque de Caxias, 2016.

EXPOSIÇÃO Alarme disparado	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS
< 240 s n = 28	Taquicardia 9 (32,2%)
	Taquipneia 4 (14,3%)
	Hipotensão 4 (14,3%)
	Hipertensão 4 (14,3%)
	Hipoxemia 2 (7,1%)
	Febre 2 (7,1%)
	Bradicardia 2 (7,1%)
	Bradipneia 1 (3,6%)
≥ 240 s n = 226	Taquicardia 55 (24,3%)
	Hipertensão 55 (24,3%)
	Taquipneia 37 (16,4%)
	Hipoxemia 29 (12,8%)
	Hipotensão 22 (9,7%)
	Bradicardia 14 (6,2%)
	Bradipneia 12 (5,4%)
	Hipotermia 2 (0,9%)

Verificou-se que quase 50% dos alarmes disparados e consistentes foram causadas por alterações hemodinâmicas classificadas por hipertensão e taquicardia, sendo que a taquicardia representando 32,2% dos atendidos e 24,3% entre os fatigados e a hipertensão representando 24,3% dos fatigados e 14,3% dos atendidos.

A partir dos resultados gerados do NAS, detalhou-se a dispersão do NAS relacionado ao atendimento ou não do alarme (Gráfico 2).

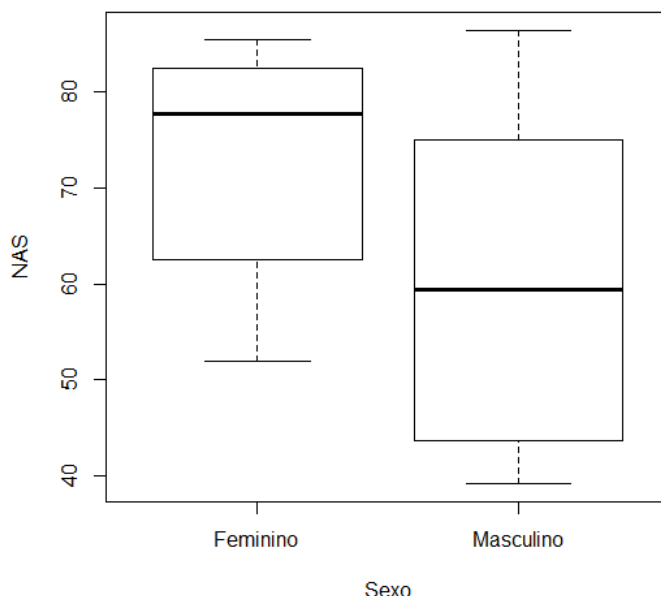
Gráfico 2: Dispersão do NAS relacionado ao evento. Duque de Caxias, 2016.



O Gráfico 2 mostra a dispersão do NAS em relação aos alarmes fatigados e dos atendidos. Identificou-se que o NAS médio dos fatigados foi de 58,01 com mediana de 56,1, enquanto que os atendidos tinham o NAS de 69,5 com mediana de 75. Ressalta-se um alarme fatigado apesar do NAS ser de 115,4. O teste de Wilcoxon rejeitou a hipótese de igualdade do NAS, com p-valor aproximadamente zero.

Em seguida, foi relacionado o NAS ao sexo dos pacientes que originaram os alarmes disparados. O Gráfico 3 pode ser analisado a seguir.

Gráfico 3: Dispersão do NAS relacionado ao sexo para todos os alarmes disparados. Duque de Caxias, 2016.



A dispersão do NAS entre os sexos do Gráfico 3 sinaliza para todos os alarmes disparados uma média de 53,7 e mediana de 54,5 para o sexo masculino e uma média de 64,8 e mediana de 65,7 para o sexo feminino.

A dispersão do NAS relacionado ao sexo para os alarmes que tiveram atendimento apresentaram para o sexo masculino média de 60,9 e mediana de 59,4 e para o sexo feminino uma média de 74,4 e mediana de 77,7. O teste de Wilcoxon rejeitou a hipótese de igualdade do NAS, com p-valor aproximadamente zero.

Os alarmes atendidos obtiveram uma média de idade dos pacientes de 50,7 anos e mediana de 48 anos e média 15,3 e mediana 11 para os dias de internação na UTI.

4.2. Regressão logística

Após a descrição estatística dos resultados do perfil da amostra, foi realizada a regressão logística para estimar a chance de atendimento dos alarmes, associando as características principais dos pacientes internados na UTI durante os períodos de observação. Essa análise é apresentada no modelo univariado e multivariado na Tabela 7 a seguir.

Tabela 7: Estimativas dos efeitos das covariáveis na chance de atendimento do alarme pela regressão logística. Duque de Caxias, 2016.

Variáveis	Regressão logística					
	Univariada			Multivariada		
	β	OR*	p valor	β	OR**	p valor
Idade	-0,012	0,99	0,15	-0,063	0,99	0,516
NAS	0,045	1,046	0,0005	0,042	1,043	0,034
Sexo masculino	-0,658	0,517	0,114	-0,128	0,879	0,780
Dias de UTI	0,030	1,030	0,065	0,013	1,013	0,514

*OR = Razão de chances (*Odds Ratio*) bruta ou não-ajustada = $\exp^{\beta}$

**OR = Razão de chances ajustada = $\exp^{\beta}$

Pode-se constatar que na análise logística univariada o NAS foi o único que apresentou um efeito significativo com p-valor < 0,001, levando-se em consideração um nível de significância de 5%. Verifica-se um aumento de quase 5% na chance de atendimento a cada ponto acrescido no valor dessa covariável. Significando que os alarmes disparados em pacientes classificados como de maior complexidade segundo a escala do NAS, tiveram maiores chances dos alarmes serem atendidos dentro do tempo preconizado.

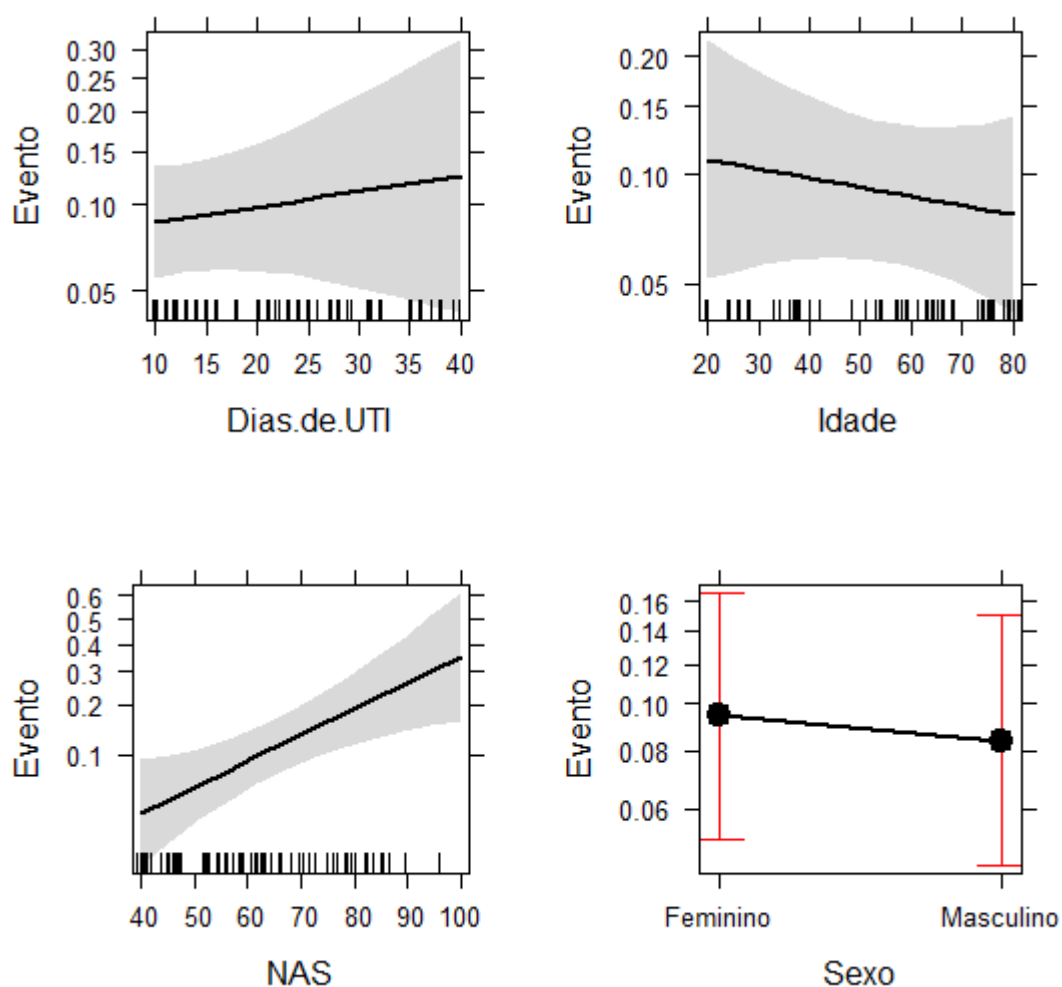
Na análise univariada, vale ressaltar que o efeito dos dias de UTI na chance de atendimento ao alarme não foi significativo ao nível de 5%, mas o seu p-valor = 0,065 indicando que analisado isoladamente, estima-se que a cada dia de UTI do paciente aumenta em 3% a chance do seu alarme ser atendido. O sexo masculino

mostrou efeito protetor sobre o sexo feminino nessa análise, mas sem significância estatística.

Na análise multivariada, o efeito dos dias de UTI quando controlado pelo NAS, sexo, e idade perdeu completamente a significância e o efeito do NAS também controlado pelos dias de UTI, sexo e idade continuou significativo com cada ponto do NAS aumentando em 4% a chance de atendimento, reforçando a sua importância.

Para ilustrar o efeito das covariáveis na chance de atendimento aos alarmes disparados, o Gráfico 4 exemplifica esses resultados.

Gráfico 4: Efeitos das covariáveis na chance de atendimento. Duque de Caxias, 2016.

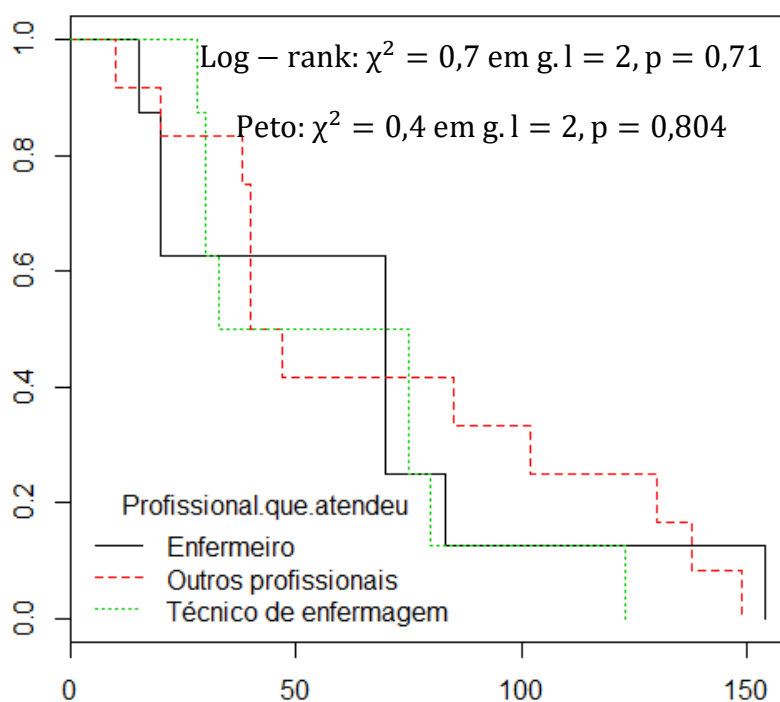


É possível, através da ilustração dos gráficos, observar que o efeito significativo (intervalo de confiança estreito) e ascendente de cada ponto do NAS na chance de atendimento, enquanto nas demais covariáveis o efeito foi bem menor e a dispersão mais evidenciada.

4.3. Análise de sobrevida

A análise de sobrevida foi utilizada para verificar o tempo de atendimento aos alarmes conforme aos usuários, sexo do paciente e motivo de internação. A análise referente à função do tempo de atendimento por usuário está ilustrado no Gráfico 5.

Gráfico 5: Função do tempo de atendimento por usuário. Duque de Caxias, 2016.



As Tabelas 8, 9, 10 a seguir apresentam a probabilidade de atendimento dos alarmes após cada segundo de acordo com cada usuário.

Tabela 8: Probabilidade de atendimento ao alarme pelo Enfermeiro. Duque de Caxias, 2016.

Tempo	Nº de alarmes em risco	Nº de eventos	Probabilidade de atendimento	Erro padrão	Inferior 95% IC	Superior 95% IC
15	8	1	0,875	0,117	0,6734	1,000
20	7	2	0,625	0,171	0,3654	1,000
70	5	3	0,250	0,153	0,0753	0,830
83	2	1	0,125	0,117	0,0200	0,782
154	1	1	0,000	-	-	-

Tabela 9: Probabilidade de atendimento ao alarme pelos outros profissionais. Duque de Caxias, 2016.

Tempo	Nº de alarmes em risco	Nº de eventos	Probabilidade de atendimento	Erro padrão	Inferior 95% IC	Superior 95% IC
10	12	1	0,9167	0,0798	0,7729	1,000
20	11	1	0,8333	0,1076	0,6470	1,000
38	10	1	0,7500	0,1250	0,5410	1,000
40	9	3	0,5000	0,1443	0,2840	0,880
47	6	1	0,4167	0,1423	0,2133	0,814
85	5	1	0,3333	0,1361	0,1498	0,742
102	4	1	0,2500	0,1250	0,0938	0,666
130	3	1	0,1667	0,1076	0,0470	0,591
138	2	1	0,0833	0,0798	0,0128	0,544
149	1	1	0,0000	-	-	-

Tabela 10: Probabilidade de atendimento ao alarme pelo Técnico de Enfermagem. Duque de Caxias, 2016.

Tempo	Nº de alarmes em risco	Nº de eventos	Probabilidade de atendimento	Erro padrão	Inferior 95% IC	Superior 95% IC
28	8	1	0,875	0,117	0,6734	1,000
30	7	2	0,625	0,171	0,3654	1,000
33	5	1	0,500	0,177	0,2500	1,000
75	4	2	0,250	0,153	0,0753	0,830
80	2	1	0,125	0,117	0,0200	0,782
123	1	1	0,000	NaN	NA	NA

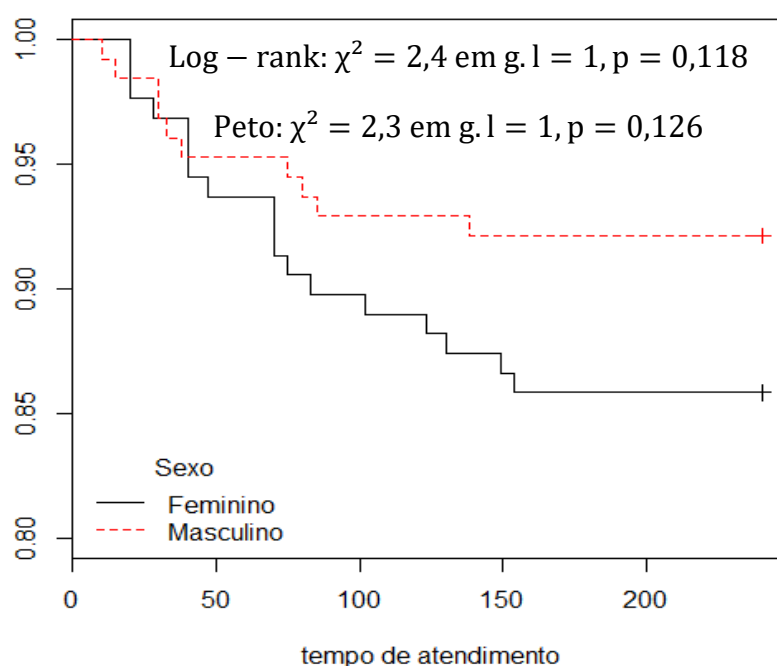
A Tabela 11 a seguir, mostra os resultados do Teste de Log-rank, para verificar se há diferença no risco de atendimento a cada segundo entre os grupos de usuários. Verifica-se que H_0 não foi rejeitada com $p\text{-valor} = 0,71$, caracterizando uma uniformidade, considerando um nível de significância de 5%. Nesse caso as funções de risco (equação 4) são semelhantes $H_0: \lambda_{TE}(t) = \lambda_{OP}(t) = \lambda_E(t)$, em que se lê: TE (Técnico de Enfermagem), OP (Outros Profissionais), E (Enfermeiro).

Tabela 11: Teste de Log-rank dos eventos observados relacionados aos usuários. Duque de Caxias, 2016.

$\chi^2 = 0,7$ em g.l = 2, $p = 0,71$					
Profissionais	Nº observado	Esperado	(O-E) ²	(O-E) ²	Variância
Enfermeiro	8	8	8,24	0,00708	0,0119
Outros profissionais	12	12	13,43	0,15309	0,3363
Técnico de Enfermagem	8	8	6,32	0,44400	0,6552

A seguir foi realizada a análise do tempo de atendimento por sexo do paciente. Essa análise pode ser verificada no Gráfico 6.

Gráfico 6: Função do tempo de atendimento por sexo do paciente. Duque de Caxias, 2016.



A função do tempo de atendimento por sexo do paciente as Tabelas 12 e 13 detalham a probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários para o sexo feminino e masculino, respectivamente, para cada tempo decorrido.

Tabela 12: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionado ao sexo Feminino. Duque de Caxias, 2016.

Tempo	Nº de alarmes em risco	Nº de eventos	Probabilidade de atendimento	Erro padrão	Inferior 95% IC	Superior 95% IC
20	127	3	0,976	0,0135	0,950	1,000
28	124	1	0,969	0,0155	0,939	0,999
40	123	3	0,945	0,0203	0,906	0,985
47	120	1	0,937	0,0216	0,896	0,980
70	119	3	0,913	0,0250	0,866	0,964
75	116	1	0,906	0,0260	0,856	0,958
83	115	1	0,898	0,0269	0,846	0,952
102	114	1	0,890	0,0278	0,837	0,946
123	113	1	0,882	0,0286	0,828	0,940
130	112	1	0,874	0,0294	0,818	0,934
149	111	1	0,866	0,0302	0,809	0,927
154	110	1	0,858	0,0309	0,800	0,921

Tabela 13: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionado ao sexo Masculino. Duque de Caxias, 2016.

Tempo	Nº de alarmes em risco	Nº de eventos	Probabilidade de atendimento	Erro padrão	Inferior 95% IC	Superior 95% IC
10	127	1	0,992	0,00784	0,977	1,000
15	126	1	0,984	0,01105	0,963	1,000
30	125	2	0,969	0,01550	0,939	0,999
33	123	1	0,961	0,01726	0,927	0,995
38	122	1	0,953	0,01883	0,917	0,990
75	121	1	0,945	0,02025	0,906	0,985
80	120	1	0,937	0,02156	0,896	0,980
85	119	1	0,929	0,02277	0,886	0,9475
138	118	1	0,921	0,02390	0,876	0,969

Após os resultados da probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários, a Tabela 14 a seguir, identifica o Teste de Log-rank, onde mostra que não

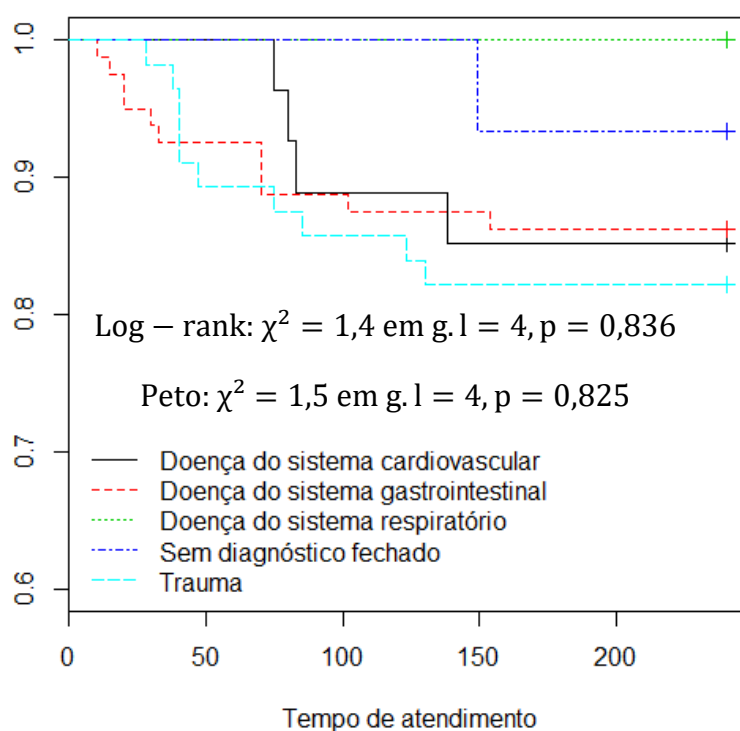
há diferença de riscos entre os sexos, logo, não rejeita-se H_0 ao nível de significância de 5%, com p-valor = 0,118.

Tabela 14: Teste de Log-rank dos eventos observados relacionados aos sexos. Duque de Caxias, 2016.

$\chi^2 = 2,4$ em g.l = 1, p = 0,118					
Sexos	Nº observado	Esperado	(O-E) ²	(O-E) ²	Variância
Feminino	127	18	13,9	1,23	2,44
Masculino	127	10	14,1	1,20	2,44

Verificou-se a função do tempo de atendimento por motivo de internação do paciente na UTI, a partir dos diagnósticos primários (Gráfico 7). Para analisar essa função foram excluídos os motivos de internação (doença do sistema renal, doença do sistema tegumentar, intoxicação exógena, oncologia e ortopedia) por haver poucos alarmes.

Gráfico 7: Função do tempo de atendimento por motivo de internação. Duque de Caxias, 2016.



A partir do gráfico de sobrevida para os motivos de internação, as Tabelas 15, 16, 17 e 18 apresentam a probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionados ao motivo de internação para cada tempo decorrido. O motivo de internação por doença do sistema cardiovascular apresentou todos os alarmes fatigados, por isso não é apresentado a tabela da probabilidade de atendimento aos alarmes.

Tabela 15: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionados ao motivo de internação por doença do sistema gastrointestinal. Duque de Caxias, 2016.

Tempo	Nº de alarmes em risco	Nº de eventos	Probabilidade de atendimento	Erro padrão	Inferior 95% IC	Superior 95% IC
75	27	1	0,963	0,0363	0,894	1,000
80	26	1	0,926	0,0504	0,832	1,000
83	25	1	0,889	0,0605	0,778	1,000
138	24	1	0,852	0,0684	0,728	0,997

Tabela 16: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionados ao motivo de internação por doença do sistema respiratório. Duque de Caxias, 2016.

Tempo	Nº de alarmes em risco	Nº de eventos	Probabilidade de atendimento	Erro padrão	Inferior 95% IC	Superior 95% IC
10	80	1	0,988	0,0124	0,963	1,000
15	79	1	0,975	0,0175	0,941	1,000
20	78	2	0,950	0,0244	0,903	0,999
30	76	1	0,938	0,0271	0,886	0,992
33	75	1	0,925	0,0294	0,869	0,985
70	74	3	0,888	0,0353	0,821	0,960
102	71	1	0,875	0,0370	0,805	0,951
154	70	1	0,863	0,0385	0,790	0,941

Tabela 17: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionados ao motivo de internação sem diagnóstico fechado. Duque de Caxias, 2016.

Tempo	Nº de alarmes em risco	Nº de eventos	Probabilidade de atendimento	Erro padrão	Inferior 95% IC	Superior 95% IC
149	15	1	0,9333	0,0644	0,8153	1,000

Tabela 18: Probabilidade de atendimento aos alarmes pelos usuários relacionados ao motivo de internação por trauma. Duque de Caxias, 2016.

Tempo	Nº de alarmes em risco	Nº de eventos	Probabilidade de atendimento	Erro padrão	Inferior 95% IC	Superior 95% IC
28	56	1	0,982	0,0177	0,948	1,000
38	55	1	0,964	0,0248	0,917	1,000
40	54	3	0,911	0,0381	0,839	0,989
47	51	1	0,893	0,0413	0,815	0,978
75	50	1	0,875	0,0442	0,793	0,966
85	49	1	0,857	0,0468	0,770	0,954
123	48	1	0,839	0,0491	0,748	0,941
130	47	1	0,821	0,0512	0,727	0,928

Para esses grupos de patologias relacionadas ao motivo de internação, também se verificou uniformidade da distribuição da ocorrência, a Tabela 19 a seguir, identifica o Teste de Log-rank com esses detalhamentos, onde não rejeita-se H_0 , ao nível de significância de 5%, com p-valor = 0,836.

Tabela 19: Teste de Log-rank dos eventos observados relacionados aos motivos de internação. Duque de Caxias, 2016.

$\chi^2 = 1,4$ em g.l = 4, p = 0,836					
Motivos de internação	Nº observado	Esperado	(O-E) ²	(O-E) ²	Variância
Doença do sistema gastrointestinal	27	4	4,052	0,000664	0,00079
Doença do sistema respiratório	80	11	11,454	0,018009	0,03231
Sem diagnóstico fechado	15	1	2,336	0,764403	0,84307
Trauma	56	10	8,001	0,499233	0,72403

As tabelas do teste Peto foram semelhantes com as Tabelas 11, 14 e 19, por isso optou-se em não expô-las individualmente, no entanto, os seus resultados foram apresentados nos gráficos 5, 6 e 7.

4.4. Modelo de Cox

Para estimar o efeito das covariáveis no risco de atendimento do alarme a cada segundo foi ajustado o modelo de regressão de Cox para o NAS e dias de internação. O pressuposto de Cox que exige a proporcionalidade dos riscos foi analisado e confirmado através do resíduo de Schoenfeld (Gráfico 8) e do teste de correlação linear (Tabela 20) cujas hipóteses de não correlação entre o NAS e os dias de UTI com o tempo de atendimento não foram rejeitadas, com p-valores maiores do que 0,05.

Gráfico 8: Resíduo de Schoenfeld para as variáveis NAS e dias de UTI.

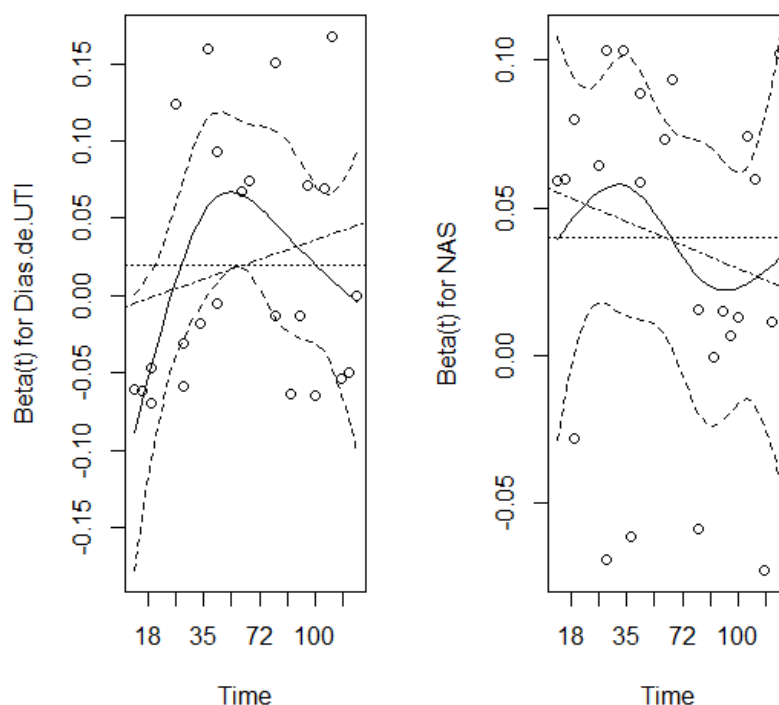


Tabela 20: Teste de correlação linear

Variáveis	rho	χ^2	p-valor
Dias de UTI	0,202	1,053	0,305
NAS	- 0,174	0,679	0,410
GLOBAL	-	1,699	0,428

A Tabela 21 estima o efeito do NAS e dos dias de UTI pela análise univariada e multivariada pelo Modelo de Cox.

Tabela 21: Estimativas do efeito do NAS e dias de UTI no tempo até o atendimento do alarme pelo modelo de Cox.

Variáveis	Modelo de Cox					
	Univariado			Multivariado		
	Coef	Exp (coef)	p valor	Coef	Exp (coef)	p valor
NAS	0,03996	1,04077	0,000271***	0,03978	1,04059	0,00064***
Dias de UTI	0,02740	1,02778	0,0687	0,01945	1,01964	0,20024

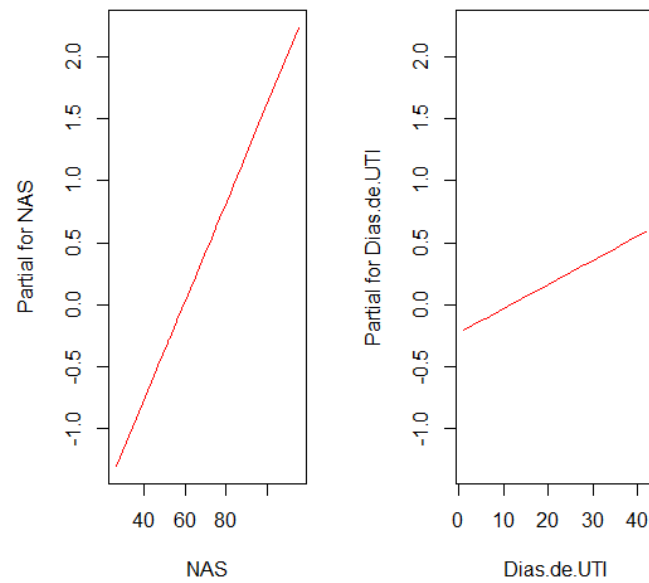
Significado código ***0 '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

O modelo de Cox estimou que a cada ponto do NAS o alarme tem 4% a mais de chance de ser atendido a cada segundo e que esse efeito é muito significativo e que a cada dia de UTI aumentaria em 2,8% o risco de atendimento a cada segundo, e este efeito seria significativo a um nível de 10%.

Na análise multivariada, o efeito dos dias de UTI quando controlado pelo NAS, perdeu completamente a significância com p-valor = 0,20024 e o efeito do NAS também controlado pelos dias de UTI, continuou significativa com cada ponto do NAS aumentando em 4% a chance de atendimento a cada segundo, reforçando a sua importância.

O modelo de regressão de Cox é ilustrado no Gráfico 9 a seguir.

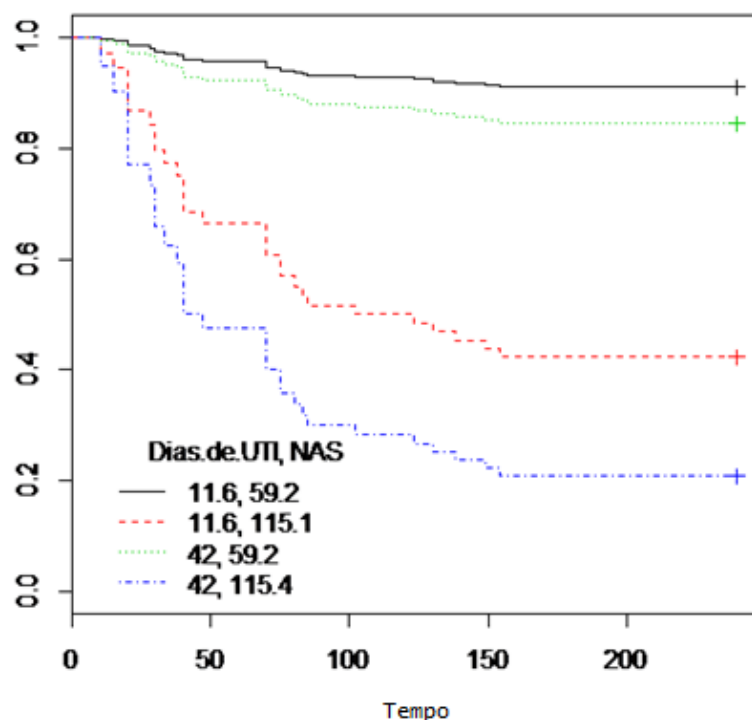
Gráfico 9: Modelo de regressão de Cox para o NAS e dias de internação.



Ressalta-se que a suposição de riscos proporcionais indica que esse risco de atendimento aos alarmes se mantém constante em qualquer momento do tempo para as duas covariáveis.

A partir dos resultados, o Gráfico 10 ilustra o índice de prognóstico obtido pelo modelo supondo quatro pacientes hipotéticos relacionando as covariáveis Dias de UTI e NAS.

Gráfico 10: Índice de atendimento para os alarmes pelo Modelo de Cox.



O gráfico ilustra 4 casos hipotéticos, porém considerando os reais valores máximos e da média dos dias de internação e do NAS registrados durante as observações. Utilizou-se o valor máximo do NAS de 115,4 e médio de 59,2 e para os dias de internação foram utilizados o máximo de 42 dias e média de 11,6 dias.

Verificou-se que o valor do NAS de fato influenciou no atendimento aos alarmes disparados. Comparando as curvas de sobrevivência azul e verde por terem os mesmos dias de internação (42), percebe-se que a curva azul teve melhor prognóstico ao atendimento com uma queda mais acentuada devido ao NAS mais elevado (115,4). O mesmo é notado nas curvas preta e vermelha apresentando o mesmo dia de internação (11,6), e a queda mais acentuada na curva de sobrevivência vermelha por possuir o valor do NAS maior (115,4).

5. DISCUSSÃO

Estudos publicados demonstram preocupação com a *fadiga de alarmes* e buscam a compreensão do fenômeno. Os objetivos e resultados desses estudos se direcionam para avaliar a relevância dos alarmes de monitoramento e a mensuração dos alarmes consistentes e dos inconsistentes.

Essa pesquisa buscou identificar o fenômeno da *fadiga de alarmes* associado às características clínicas dos pacientes e as necessidades de saúde e gravidade caracterizadas pelo NAS. Os resultados identificaram que os pacientes que possuíam maior complexidade de acordo com a escala de NAS tiveram maior número de alarmes atendidos dentro do tempo preconizado ($p < 0,05$). Esses resultados precisam ser amplamente divulgados e discutidos pela importância que representam para o universo das UTI. O quantitativo de alarmes não atendidos no tempo estipulado apresentou taxas elevadas, reforçando o problema já apresentado em outros estudos.

Os pacientes do estudo eram essencialmente idosos, o que tem se constituído um cenário comum nas UTI no território nacional em função do aumento da expectativa de vida. Os resultados para a idade foram muito próximos a pesquisa desenvolvida por Nogueira et al (2012) que tinham o interesse em identificar as evidências relacionadas às características dos pacientes admitidos em unidades críticas. Os resultados encontrados no estudo desenvolvido nas UTI públicas e privadas do município de São Paulo encontraram a média de idade igual a 60,76 anos e mediana de 62 anos.

A faixa etária mais avançada encontrada no estudo chama atenção, por entender que o envelhecimento é considerado um processo fisiológico, caracterizado pela diminuição progressiva da reserva funcional orgânica. Considerando os resultados que retrataram o predomínio de doenças do sistema respiratório e circulatório qualquer sobrecarga extra nos órgãos constituintes que não sejam identificados rapidamente, podem dificultar a manutenção do equilíbrio homeostático tornando os idosos mais susceptíveis a agravos e intercorrências.

Essas questões ficam fragilizadas sobre os dados coletados dos alarmes dos monitores multiparamétricos que geraram o total de 254 alarmes disparados representados por 4,5 alarmes/dia e 1,5 alarmes/hora. Desses disparos somente 11% foram atendidos pelos usuários e em 89% ocorreram a *fadiga de alarmes*. Cabe ressaltar que foram computados somente os alarmes disparados que apresentavam alteração clínica (alarmes consistentes) nos pacientes internados na UTI durante o período da coleta de dados. Os resultados são preocupantes visto que todos os alarmes referenciavam alterações nos padrões fisiológicos dos pacientes, o que se torna mais grave quando referimos aos idosos que possuem limitações próprias da senilidade. Foi elevada a taxa de alarmes não atendidos.

Estudo desenvolvido na Alemanha registrou 5.934 alarmes de monitores multiparamétricos com média de 6 alarmes/hora, onde somente 15% dos alarmes disparados representavam alteração real da condição clínica dos pacientes, enquanto que os demais foram classificados como tecnicamente falsos (SIEBIG et al, 2010a).

Outro estudo desenvolvido, em UTI pediátrica nos Estados Unidos registrou 2.942 alarmes, provenientes de monitores multiparamétricos. Esses alarmes disparados também apresentaram resultados elevados para a *fadiga de alarmes*, pois somente 8% de todos os alarmes rastreados durante o período do estudo foram determinados como verdadeiros, esboçando alteração clínica nesses pacientes (TSIEN et al, 1997).

O Gráfico 1 ilustrou a distribuição do tempo de atendimento em segundos por grupos de usuários, onde se verificou melhores resultados da mediana (43,5 segundos) para os atendimentos realizados pelos outros profissionais.

No Brasil, estudo publicado por Pergher e Silva (2014) realizou a observação de monitores multiparamétricos exclusivamente, para o acompanhamento dos alarmes de Pressão Arterial Invasiva (PAI) em uma UTI adulto. Foram registrados 76 alarmes (1,26 alarmes/hora), dos quais 28% foram atendidos e 72% considerados fatigados. O tempo médio de resposta aos alarmes foi de 2 minutos e 45 segundos, no entanto, não foi verificada a distribuição dos tempos por grupos de profissionais.

Nos resultados encontrados no estudo de Bridi (2013b) desenvolvido em uma UTI coronariana no município do Rio de Janeiro, foram observados os alarmes de monitores multiparamétricos durante os plantões do Serviço Diurno (SD) e Serviço Noturno (SN). A mediana do tempo de atendimento foi de 04:54 minutos no SD em que 35,85% dos alarmes tiveram resposta e 04:55 minutos no SN em que 36,37% dos alarmes que dispararam tiveram atendimento.

Esse mesmo estudo constatou que os alarmes atendidos por enfermeiros foram predominantes no SD na ordem de 29,25% e 9,92% no SN, diferentemente dos atendidos por técnicos de enfermagem que obtiveram maior quantitativo no SN verificados através de 26,45% e 5,66% no SD. Os resultados verificados nos atendimentos gerados por outros profissionais foram preocupantes, onde não ocorreu nenhum atendimento no SN e somente 1 atendimento no SD representado por 0,94% dos atendimentos.

Os resultados do estudo citado apresentaram tempos de atendimentos alargados para os alarmes disparados, expressiva porcentagem de *fadiga de alarmes* e representatividade dos enfermeiros e técnicos de enfermagem em relação aos outros profissionais, mesmo com o número de atendimentos distante do ideal. Todos esses aspectos precisam ser tratados com cautela e seriedade por representarem perigos aos pacientes que estão inseridos nesse contexto e potencializarem o excesso da carga de trabalho sobre a equipe de enfermagem referente aos atendimentos dos alarmes.

Os resultados da tese mostram que, ao agrupar o número de atendimento aos alarmes dos enfermeiros e técnicos de enfermagem, mais da metade (57,2%) foram atendidos por esse seguimento profissional. Esses resultados sugerem aumento da carga de trabalho desses profissionais. Estudos mostram que a inovação tecnológica altera o processo de trabalho para a equipe de enfermagem influenciando diretamente na carga de trabalho e interferindo potencialmente na qualidade da assistência (TRINDADE, 2008; PIRES, 2008).

É importante discutir que os pacientes internados em UTI são de responsabilidade de todos os profissionais que ali estão inseridos prestando

assistência, intervindo no tratamento e contribuindo para a recuperação. É perceptível o quanto é comum os profissionais caracterizarem que os alarmes disparados são de responsabilidade da equipe de enfermagem. Talvez por atribuírem semelhanças dos alarmes disparados a uma demanda de cuidados básicos que os pacientes críticos exijam durante o período de internação em uma UTI, peculiares da assistência de enfermagem.

Oferecer aos pacientes internados nas UTI uma assistência de alta qualidade, com segurança e direcionada às reais necessidades, deve ser a meta de todos os processos assistenciais e administrativos que os profissionais envolvidos no cuidado à saúde almejam. Isso pode ser alcançado pelo emprego e uso corretos dos índices prognósticos e indicadores que permitem o uso racional da tecnologia, do ambiente, dos métodos e dos profissionais (SIQUEIRA et al, 2015).

É rotineira a observação da equipe de enfermagem direcionar-se aos monitores multiparamétricos para verificarem a ocorrência notificada, seja por atitude própria ou solicitada por outros profissionais. Essas demandas contribuem para o aumento da carga de trabalho da enfermagem principalmente, do enfermeiro quando reportadas a RDC nº 26, que preconiza um enfermeiro para até dez pacientes e somam para a ocorrência da *fadiga de alarmes* quando o enfermeiro e os técnicos de enfermagem deixam de atender os alarmes por estarem ocupados realizando outras atividades.

Logo, estar atento ao paciente, é estar atento a tudo que o cerca, incluindo os alarmes provenientes dos EMA. Os alarmes dos monitores multiparamétricos notificam alterações clínicas que necessitam de prontidão no atendimento por todos os profissionais inseridos na UTI e a resolução do problema (clínico ou técnico). Observar as informações e não corrigir e/ou ignorar a causa do problema pode trazer sérios desdobramentos ao indivíduo hospitalizado. Monitorizar pacientes críticos é estar também disponível para atender alarmes disparados.

Considerando os resultados no Quadro 4, que descreve o tempo de atendimento ao alarme disparado e as características clínicas dos pacientes, identificou-se que os alarmes de taquicardia tiveram a maior ocorrência entre as

variáveis monitoradas, tanto no tempo preconizado na censura (até 240 segundos) com o registro de 32,2%, assim como apresentou maior constância (24,3%) entre todos os alarmes fatigados.

Estudo desenvolvido em um centro médico acadêmico em Baltimore (EUA) teve como objetivo realizar um teste piloto com 30 enfermeiras em uma UTI composta por 15 leitos com pacientes com diversas condições clínicas. A pesquisa tinha como interesse o monitoramento cardíaco para melhorar o gerenciamento de alarmes dos monitores multiparamétricos, a partir da identificação dos parâmetros fisiológicos de cada paciente considerando a linha de base individual. Sendo assim, foi realizado o registro dos parâmetros inicialmente e aplicado um pré-teste com as enfermeiras (GRAHAM e CVACH, 2010).

Após a apresentação dos resultados e as orientações feitas para as enfermeiras configurarem os parâmetros dos alarmes de acordo com a linha de base dos pacientes, os resultados foram comparados. Identificou-se que o maior contribuidor para o número de alarmes inconsistentes foi o alarme de oximetria de pulso. O total de alarmes antes da intervenção correspondeu a um total de 16.953 alarmes, especificamente, para a FC se verificou que 26,74% correspondiam a bradicardia e 7,97% a taquicardia. Após a intervenção com a implementação do gerenciamento houve uma redução para 9.647 alarmes, em que 14,84% eram referenciados pela bradicardia e 10,16% para a taquicardia (GRAHAM e CVACH, 2010).

A covariável taquicardia no estudo de Graham e Cvach (2010) também foi um desfecho preocupante nos pacientes internados na UTI, porque mesmo após a implementação do gerenciamento dos parâmetros, não houve redução desses alarmes. É importante salientar que a FC elevada acima dos parâmetros fisiológicos, em um paciente crítico se torna extremamente perigosa, considerando a história da doença que originou a internação e as consequências que podem ocorrer com a perpetuação da sobrecarga no miocárdio caracterizada por uma taquicardia sem pronta intervenção. A taquicardia aumenta as demandas de oxigênio no miocárdio e diminui o tempo de enchimento dos ventrículos. O paciente que possui cardiopatia pode ter agravada sua causa subjacente (MORTON et al, 2007).

Considerando a gravidade de ocorrer *fadiga de alarme* para a covariável FC em pacientes cardiopatas, verificamos através do estudo de Bridi et al (2014b) desenvolvido em uma unidade coronariana no Brasil, onde se observou os alarmes de monitores multiparamétricos de 5 leitos durante o serviço diurno e noturno. O perfil dos alarmes que soaram relacionado às variáveis fisiológicas monitorizadas correspondeu para o alarme de FC 32,08% no serviço diurno e 18,18% no serviço noturno. Esse estudo não diferenciou se os alarmes de FC estavam elevados ou reduzidos e o percentual de alarmes fatigados. Porém, indicou altas taxas no serviço diurno para o perfil de pacientes característico desse setor.

Pode-se verificar no Gráfico 3 que os pacientes que possuíam maior pontuação de acordo com a escala de NAS (média igual a 64,8 e mediana de 65,7) e pertencentes ao sexo feminino tiveram maior número de alarmes atendidos dentro do tempo preconizado. Também se verificou a mediana para a idade (48 anos) e dias de internação (11 dias) respectivamente, para todos os alarmes atendidos.

Não foram encontrados estudos que tenham utilizado a escala de NAS para verificar a complexidade e necessidades de cuidados dos pacientes associados à *fadiga de alarmes*. Em estudo já citado anteriormente, utilizou na sua coleta o índice GRACE ou Escore GRACE – *Global Registry Of Acute Coronary Events* (Registro Global de Eventos Coronarianos Agudos) para classificar como escore preditivo de eventos cardiovasculares para doença coronariana, indicando o perfil dos pacientes internados na unidade e os seus diagnósticos clínicos. O escore final pode variar de 0 a 372, e a média encontrada na unidade coronariana pesquisada foi de 168, sinalizando escore relativamente alto (BRIDI, 2013b).

Estudo desenvolvido em hospital universitário na França tinha como objetivo avaliar a relevância de alarmes de monitoramento em UTI adulto, e incluiu a escala de SAPS I como critério para avaliar o perfil dos pacientes, encontrando $15,9 \pm 7,4$. No entanto, o estudo somente sinalizou o escore e não discutiu a escala de SAPS I com o fenômeno da *fadiga de alarmes* (CHAMBRIN et al, 1999).

Com o intuito de verificar se as covariáveis pertencentes aos pacientes internados na UTI tinham algum efeito na chance de atendimento aos alarmes

disparados, a regressão logística apresentada na Tabela 7, mostrou que o NAS interferiu no atendimento, ou seja, apresentou significância estatística de 5% no seu p-valor com exponencial de 4% a cada ponto acrescido no valor dessa covariável, tanto para o modelo univariado quanto para o multivariado. Pôde-se reforçar esse resultado através do Gráfico 4 que apresenta um intervalo de confiança estreitado para essa covariável quando comparado com as demais.

Como já dito anteriormente, não foram encontrados estudos que utilizaram o NAS para relacionar à *fadiga de alarmes*. Os estudos publicados no Brasil têm como objetivo, em geral, a verificação da média do NAS associando a pontuação com a carga de trabalho de enfermagem e o dimensionamento de profissionais, e o interesse em ressaltar quais são os itens mais pontuados da escala nas suas amostras (SANTOS et al, 2012). Os estudos de origem internacional são frequentes na Espanha e na Itália e também possuem basicamente como objetivos analisar a carga de trabalho da enfermagem em UTI relacionadas ao NAS (LUCCHINI et al, 2015; MATARÍN et al, 2015). Estudos que tinham como objetivo mediar a carga de trabalho de enfermagem em UTI apresentaram média do NAS de 51,47% e 47% (INOUE e MATSUDA, 2010; REICH et al, 2015).

Para os resultados apresentados na regressão logística e no modelo de Cox, cabe a análise de que ao mesmo tempo em que o NAS tem indicado para os enfermeiros (por ser o seu instrumento gerencial do cuidado direcionado para a categoria) a necessidade de atender os alarmes prontamente nesses grupos de pacientes, ao mesmo tempo ele foi gerador/ indicador da *fadiga de alarmes*, quando remetemos ao quantitativo do universo amostral em que somente 11% dos alarmes receberam atendimento dentro do tempo preconizado na censura. Nessa tese os pacientes que apresentavam NAS elevado tiveram seus alarmes atendidos dentro do tempo preconizado e os pacientes com pontuação menor na escala de NAS cursaram com *fadiga de alarmes* nos monitores multiparamétricos em uso.

Isso se confirma ao analisarmos o Gráfico 10 que apresenta o índice de prognóstico referido pelos valores do NAS e os dias de UTI, onde se realizou a comparação em quatro situações hipotéticas. Os gráficos ilustram que quanto maior o NAS e os dias de UTI maiores são as probabilidades de atendimento aos alarmes

disparados representados pela queda mais acentuada da linha de sobrevivência. A situação hipotética que identifica o menor tempo de internação (11,6 dias) e menor valor do NAS (59,2) mostra uma linha contínua com queda lenta com o passar do tempo, sinalizando o maior tempo de *fadiga de alarme* e a segurança do paciente em risco, considerando ser um alarme de importância clínica.

Essa pequena amostra representa o que pode estar acontecendo nas unidades críticas, em que nesse caso, não está tendo uniformidade e igualdade ao cuidar de pacientes críticos em UTI. Os resultados sugerem estar havendo escolhas nas prioridades em atender pacientes com maiores complexidades e necessidades voltadas ao cuidado, o que é natural, desde que também houvesse atendimentos sendo realizados em tempo adequado aos pacientes mais basais. Logo, será se os pacientes menos graves, menos complexos e menos dependentes não começam a ter mais riscos do que os mais graves, mais complexos e mais dependentes mediante a *fadiga de alarmes* acusada pelos monitores multiparamétricos? Todos os pacientes internados em UTI necessitam de monitorização e vigilância, visto que intercorrências na monitorização clínica podem ocorrer a todo instante para qualquer paciente.

Nesse momento cabe a reflexão se não estão ocorrendo excessos na utilização de aparato tecnológico nos pacientes internados nas UTI. Torna-se necessário analisar as reais necessidades de acompanhamento das variáveis fisiológicas essenciais na monitorização considerando as características clínicas individuais dos pacientes. As rotinas institucionais precisam urgentemente revisar e frear os “pacotes” comuns implementados na assistência aos pacientes críticos admitidos em UTI. O uso da tecnologia possui elevado custo tanto pela aquisição quanto na manutenção e capacitação e treinamento especializado para os usuários (FERNANDES et al, 2011).

Não cabe aos profissionais julgarem qual paciente deve ter atendimento ou não aos alarmes dos monitores multiparamétricos. Todos os pacientes devem ter seus alarmes atendidos e solucionados prontamente desde que empregados de forma racional.

Cabe aos gestores adequarem o quantitativo de profissionais suficientes para assistirem pacientes críticos e fazerem valer o dimensionamento de enfermagem por paciente de acordo com o NAS calculado, ou se necessário aumenta-lo de acordo com a demanda dos pacientes. Nesse aspecto há o respaldo legal da existência mínima de enfermeiros e técnicos de enfermagem para atenderem as necessidades assistenciais dos pacientes e dos EMA utilizados.

Os resultados apresentados nessa tese são preocupantes e precisam ser pensadas estratégias de intervenções para minimizarem agravos nos pacientes internados em UTI mediante o expressivo quantitativo de *fadiga de alarmes*. HORKAN (2014) diz que a redução da *fadiga de alarme* é uma responsabilidade a ser compartilhada entre todos os membros da equipe clínica e de gestão. A avaliação do paciente, o monitoramento e a intervenção apropriada podem ser considerados os primeiros passos para o gerenciamento de alarmes, obtendo a eliminação do problema e a garantia da segurança do paciente (HORKAN, 2014).

A *American Association of Critical-Care Nurses (AACN)* publicou um alerta onde oferece ações específicas que os enfermeiros e outros profissionais podem tomar para gerenciar melhor a variedade de alarmes na unidade. O alerta requer a formação inicial e contínua de profissionais de saúde em dispositivos com alarmes, para tratar de questões relacionadas a alarmes e o uso da tecnologia de monitoramento apenas para pacientes cujas condições o exigem. O alerta da associação também observa a importância de compartilhar incidentes e estratégias de prevenção relacionadas com alarmes, bem como a necessidade de estabelecimento de equipes interdisciplinares com inclusão da engenharia clínica, tecnologia da informação e gerenciamento de risco para tratar a segurança de alarme e combater a *fadiga de alarmes* (TROSSMAN, 2013).

Mediante o alerta emitido pela AACN, se identificou pelos resultados encontrados no estudo desenvolvido em UTI cardíaca com 20 leitos em um hospital universitário no sudoeste dos Estados Unidos, que seguir as recomendações ainda não basta, o problema é latente. O estudo tinha como objetivo avaliar as práticas dos enfermeiros após uma educação em serviço sobre o uso do monitor ajustando a parametrização dos alarmes de acordo com a linha de base dos pacientes. O estudo

concluiu que a alteração das configurações do alarme padrão e da educação em serviço sobre o uso do monitor cardíaco foram insuficientes para melhorar a segurança dos sistemas de alarme (SOWAN et al, 2016).

Os autores afirmam que a administração de alarmes nas UTI é muito complexa, deve envolver práticas de gerenciamento de alarmes por parte dos usuários, disponibilidade de políticas e treinamentos de capacitação das equipes. Reforçam que a complexidade dos sistemas de monitoramento requerem testes de usabilidade urgentes e intervenções multidimensionais para melhorar a segurança dos sistemas de alarmes e alcançar a meta conjunta da Comissão Nacional de Segurança do Paciente sobre a segurança dos sistemas de alarme em unidades de cuidados intensivos (SOWAN et al, 2016).

Estudo realizado em cinco UTI na Coréia do Sul que tinha entre seus objetivos identificar os obstáculos no gerenciamento de alarmes, contou com os enfermeiros para determinar a classificação dos obstáculos. Verificou-se que dentre os nove obstáculos ao gerenciamento efetivo de alarmes de dispositivos médicos, o que ficou classificado em primeiro lugar foi “a frequência dos alarmes inconsistentes reduzem as respostas aos alarmes” e em última posição ficou definido pela “dificuldade em configurar alarmes adequadamente”. O estudo concluiu que uma política hospitalar apropriada deve ser desenvolvida para gerenciar alarmes e haver redução da *fadiga de alarmes* pelos enfermeiros. Os autores afirmam que essas estratégias podem prevenir potenciais eventos perigosos (CHO et al, 2016).

Estudo desenvolvido por Sowan et al (2015) desenvolvido com 39 enfermeiros atuantes em transplante em uma UTI cardíaca nos Estados Unidos, tinha como objetivo determinar as percepções e práticas desses enfermeiros sobre os alarmes clínicos. Os resultados sinalizaram que 98% dos enfermeiros acreditavam que os alarmes inconsistentes são frequentes, interrompem os cuidados e reduzem a confiança nos sistemas de alarme, fazendo com que os enfermeiros os desabilitem inadequadamente. As respostas dos enfermeiros indicaram a falta de política sobre o gerenciamento de alarmes ($p < 0,01$). Os autores concluíram que o gerenciamento de alarmes em UTI é um processo complexo multidimensional envolvendo treinamento na usabilidade de dispositivos

de monitoramento e conhecimento dos fatores relacionados à política de gerenciamento (SOWAN et al, 2015).

Considerando a abordagem do gerenciamento de alarmes e o envolvimento de uma equipe clínica e de gestão para minimizar a *fadiga de alarmes*, os resultados dos estudos não são favoráveis para a eliminação da ocorrência do fenômeno. Embora seja muito prematuro afirmar devido a escassez de estudos dessa natureza, parece que somente essas ações não são suficientes.

Os resultados apresentados nessa tese identificaram para todos os alarmes disparados a média do NAS dos pacientes de 59,2 pontos, e para os alarmes que tiveram atendimento dentro do tempo preconizado a média do NAS dos pacientes igual a 69,5 pontos, o que representa aumento na diferença em 10,3 pontos. Considerando que a UTI era constituída por 10 leitos ativos e em média a existência de 2 enfermeiros por plantão e tomando por base a média do NAS (59,2) de todos os pacientes que estavam internados na UTI e tiveram os alarmes disparados, os resultados mostram uma carência de profissionais para atender as demandas dos pacientes. Lembrando que, a cada 100 pontos do NAS representa a necessidade de 1 profissional de enfermagem 24 horas a beira do leito. Nesse caso, necessitariam no mínimo de 5 enfermeiros para atender as reais necessidades. Muito embora tivessem compondo a escala 4 ou 5 técnicos de enfermagem que pudessem somar na vigilância desses pacientes, sabemos que a assistência exigida é diferenciada para o enfermeiro.

Os dados apresentados são claros e sinalizam uma lacuna importante da necessidade de outros estudos nessa área, visando a ampliar a discussão sobre os problemas que as UTI enfrentam em receber pacientes que talvez, não necessitassem de internações em setores de alta complexidade. Os resultados específicos dos pacientes que tiveram o NAS reduzido representaram maior número de monitores com *fadiga de alarmes*, esboçando a necessidade de revisão dos manejos das internações, e principalmente, o entendimento de que essas ações podem reduzir as responsabilidades e carga de trabalho na equipe de enfermagem. Torna-se urgente a revisão das legislações que tratam sobre o dimensionamento da equipe de enfermagem, especificamente dos enfermeiros em UTI.

5.1. Limitações do estudo

A tese realizada apresentou limitações por ser um estudo novo inserido num cenário complexo, planejado para ocorrer a coleta de dados em três meses, o que impediu uma amostra de maior tamanho que daria mais precisão as estimativas. No entanto, por não ter estudos publicados que abordassem a *fadiga de alarmes* associado ao NAS que ajudassem a nortear, precisou ser planejado com mais responsabilidade para encontrar as primeiras lacunas.

Esse estudo poderia ter sido mais rico na coleta de dados, pois não pesquisou outras instituições e/ou outros setores de alta complexidade que pudessem analisar e comparar o atendimento aos alarmes de acordo com o NAS de perfis patológicos diferentes, inclusive incorporar ao estudo a análise de outras covariáveis.

O estudo também apresentou limitação, onde não registrou os alarmes inconsistentes que apresentaram *fadiga de alarmes*. Essas informações poderiam ter sido importantes para realizar comparações com os alarmes consistentes.

6. CONCLUSÃO

A pesquisa se mostrou bastante complexa e desafiadora a respeito da investigação do fenômeno *fadiga de alarmes*. Estar dentro de uma UTI e observar os alarmes disparados de monitores multiparamétricos cronometrando tempo se mostrou uma tarefa árdua e cansativa no total das horas dispendidas durante a observação. Sem dúvidas, o desenvolvimento de toda a pesquisa foi acompanhado de muita inquietude e angústia, principalmente, ao se deparar com os primeiros resultados ainda no cenário pesquisado, muito embora ainda não os tivesse analisado, sabia que o significado de tudo aquilo já apresentava extrema importância a cada não atendimento dos alarmes a tempo.

Pensando nos pacientes, motivação principal do estudo acontecer, vejo o quão vulneráveis estavam, expostos a perigos constantes durante as fragilidades e impotências que em determinada fase da vida foram condicionados. Enquanto mantidos nos leitos de uma UTI entendemos a responsabilidade e o significado que tem os profissionais inseridos nesse contexto em prol de garantir o tratamento, a monitorização, o bem-estar, a cura, o restabelecimento e a segurança. Pertencer a esse contexto é estar atento a tudo que o envolve: o paciente, equipamentos, funcionários, familiares, ... e o tempo.

Os resultados para os objetivos propostos se não plenamente alcançados na sua totalidade, sem dúvidas trouxeram novos olhares antes não identificados que favoreceram a discussão e divulgação para a sociedade. Os resultados mostraram de fato a importância e a criticidade em que se encontram os alarmes dos monitores multiparamétricos e expressivamente, o quanto é comum a *fadiga de alarmes*.

Os resultados apresentaram similaridade a outros estudos publicados quanto ao perfil clínico dos alarmes dos monitores e o tempo médio de atendimento. De uma forma geral, os resultados para os objetivos propostos são claros quanto o efeito do NAS ($p < 0,05$) influenciou na chance de atendimento dos alarmes dos monitores multiparamétricos e no tempo de resposta dos usuários.

Logo, essa tese defende que o NAS possui relação direta com o tempo de resposta aos alarmes disparados dos monitores multiparamétricos. Os pacientes que possuíam o NAS mais elevado tiveram maior número de atendimentos aos alarmes dos monitores multiparamétricos dentro do tempo de censura preconizado, contribuindo para a redução da *fadiga de alarmes*.

Mediante a exposição aos perigos iminentes que os pacientes com NAS mais reduzidos ficaram quando tiveram a ocorrência da *fadiga de alarmes*, se torna essencial a apresentação desses resultados para a instituição utilizada como cenário, assim como ampla divulgação para todos.

O tempo se mostrou como objeto de pesquisa associado ao disparo dos alarmes dos monitores multiparamétricos especificamente, às respostas dos usuários. Temos clareza que não conseguimos atingir a totalidade das indagações a respeito do fenômeno em estudo, entendendo a complexidade que o envolve e a necessidade de ampliação de pesquisas nessa área. No entanto, os resultados encontrados nos possibilitaram novas reflexões e compreensões de mudanças nas políticas das instituições hospitalares.

Esta pesquisa recomenda que as instituições hospitalares implementem políticas de gerenciamento de alarmes, disponibilizem treinamentos periódicos para os usuários de parametrização dos alarmes, não só dos monitores multiparamétricos, mas de todos os EMA, apresentem resultados dos estudos com intuito de causar sensibilização nas equipes e principalmente, que revejam o quantitativo ideal de enfermeiros e técnicos de enfermagem dimensionados por dia de trabalho, mesmo que já atendam as recomendações do COFEN. É necessário ampliação do número de funcionários visando a atender as reais necessidades que a evolução tecnológica vem surgindo nas UTI, com múltiplas funções de monitoramento que demandam de maior atenção por parte dos usuários.

Acreditamos que esse estudo possa contribuir com o acervo dos estudos que pesquisam *fadiga de alarmes* e que possam causar mudanças na prática dos usuários e a implementação de estratégias institucionais nas UTI. Esperamos que os

resultados apresentados e discutidos favoreçam em prol de minimizar pontos frágeis e potencializar a segurança dos pacientes críticos.

REFERÊNCIAS

ABDI. AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Manual de registro e cadastramento de materiais de uso em saúde** / ABDI. Brasília: ABDI. 306 p. ISBN 978-85-61323-30-1, 2011.

AHA. American Hospital Association. **Cost of caring: key drivers of growth in spending on hospital care**. 2003 Disponível em:
<http://www.aha.org/aha/content/2003/pdf/PwCcostsReport.pdf>

AMIB. **Regulamento técnico para funcionamento de unidades de terapia intensiva**. Comissão de Defesa do Exercício Profissional. Associação de Medicina Intensiva Brasileira. São Paulo, 24 de abril de 2009.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Níveis de ruído para conforto acústico: NBR-10152**. Rio de Janeiro, 1987.

BARRA, Daniela Couto Carvalho; NASCIMENTO, Eliane Regina Pereira; MARTINS, Josiane de Jesus; ALBUQUERQUE, Geison Luiz; ERDMANN, Alacoque Lorenzini. Evolução histórica e impacto da tecnologia na área da saúde e da enfermagem. **Revista Eletrônica de Enfermagem**. Volume 8, número 3, pag: 422 – 430, 2006. Disponível em: <http://www.fen.ufg.br/revista83/v8n3a13.htm>

BARROS, Alba Lúcia Bottura Leite de Barros. **Anamnese e exame físico: avaliação diagnóstica de enfermagem no adulto** [recurso eletrônico] – 3ª edição – Porto Alegre: Artmed, 2016.

BELL, Linda. **Monitor Alarm Fatigue**. American Journal Critical Care; 19(1): p 38, January, 2010.

BIANCHI, Estela Regina Ferraz. Escala Bianchi de Stress. **Rev Esc Enferm USP**. Volume 43, edição especial, 2009.

BITAN, Yuval; CONNOR, Michael F. O. Correlating data from different sensors to increase the predictive value of alarms: an empiric assessment. **F1000Research** 2012, 1:45 Last updated: 07 AUG 2013.

BRASIL. **Conceitos e definições em saúde**. Coordenação de assistência médica e hospitalar. Secretaria nacional de ações básicas de saúde. Ministério da Saúde, 1977.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002**. Dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília, 20 de março de 2002a.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 307, de 14 de novembro de 2002**. Altera a Resolução - RDC nº 50 de 21

de fevereiro de 2002 que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília, 14 de novembro de 2002b.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. **Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar** / Secretaria de Assistência à Saúde. – 3. ed. rev. e atual. – Brasília: Ministério da Saúde, 2002c.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 189, de 18 de julho de 2003**. Dispõe sobre a regulamentação dos procedimentos de análise, avaliação e aprovação dos projetos físicos de estabelecimentos de saúde no Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, altera o Regulamento Técnico aprovado pela RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002 e dá outras providências. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília, 18 de julho de 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 7, de 24 de fevereiro de 2010**. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidade de Terapia Intensiva e dá outras providências. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília, 11 de fevereiro de 2010a.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 2, de 25 de janeiro de 2010**. Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília, 25 de janeiro de 2010b.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 26, de 11 de maio de 2012**. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidade de Terapia Intensiva. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília, 26, de 11 de maio de 2012a.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Boletins Informativo – Segurança do paciente e qualidade em serviços de saúde**, 2013a. Disponíveis em:

<http://Anvisa.gov.br/hotside/segurancadopaciente/documentos/junho/Modulo%201%20-%20Assistencia%20Segura.pdf>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: hipertensão arterial sistêmica** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013b.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Segurança do paciente e qualidade em serviços de saúde – Assistência segura: Uma reflexão teórica aplicada à prática**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 529, de 1º de abril de 2013**. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). – Brasília: Ministério da Saúde, 2013d.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas: elaboração de estudos para avaliação de equipamentos médicos assistenciais** / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013e.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente**. Ministério da Saúde; Fundação Oswaldo Cruz; Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRIDI, Adriana Carla; SILVA, Roberto Carlos Lyra; MONTEIRO, Jorge Leandro. Fatigue alarms in intensive care: describing the phenomenon through integrative literature review. **J. res.: fundam. care. Online**. Volume 5, número 3, pag: 27-41, 2013a.

BRIDI, Adriana Carla. 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. Data da defesa 27/02/2013. 176 folhas. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013b. Disponível em: <http://www2.unirio.br/unirio/ccbs/ppgenf/arquivos/dissertacoes-arquivo/dissertacoes-2013/adriana-carla-bridid>

BRIDI, Adriana Carla; SILVA, Roberto Carlos Lyra; FARIAS, Carolina Correa Pinto; FRANCO, Andreza Serpa; SANTOS, Viviane de Lima Quintas. Tempo estímulo-resposta da equipe de saúde aos alarmes de monitorização na terapia intensiva: Implicações para a segurança do paciente grave. **Rev Bras Ter Intensiva**. 2014, volume 26, nº 1, p.28-35, 2014a.

BRIDI, Adriana Carla; LOURO, Thiago Quinellato; SILVA, Roberto Carlos Lyra. Alarmes clínicos em terapia intensiva: implicações da fadiga de alarmes para a segurança do paciente. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. Volume 22, número 6, pag: 1034-, 2014b.

BULECHEK, Gloria M.; BUTCHER, Howard K.; DOCHTERMAN, Joanne; WAGNER, Cheryl M. **NIC – Classificação das intervenções de enfermagem**. Elsevier: 6ª edição, 2016.

CARGNIN, Márcia Casaril dos Santos; OTTOBELLI, Caroline; BARLEM, Edison Luiz Devos; CEZAR-VAZ, Marta Regina. Tecnologia no cuidado da enfermagem e a carga de trabalho em UTI. **Rev enferm UFPE on line**. Volume 10, suplemento 2, pag: 903-7, 2016.

CARVALHO, Marília Sá; ANDREOZZI, Valeska Lima; CODEÇO, Claudia Torres; CAMPOS, Dayse Pereira; BARBOSA, Maria Tereza Serrano; SHIMAKURA, Sílvia

Emiko. **Análise de Sobrevivência: teoria e aplicações em saúde**. 2. Ed. Rev.ampl. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2011.

CAVALHEIRO, Ana Maria; MOURA JUNIOR, Denis Faria; LOPES, Antônio Carlos. Estresse de enfermeiros com atuação em unidade de terapia intensiva. **Rev Latino-am Enfermagem**. Volume 16, número 1, 2008.

CINTRA, E. A.; NISHIDE, V. M.; NUNES, W. A. **Assistência de Enfermagem ao paciente gravemente enfermo**. São Paulo: Atheneu, 2003.

CHAMBRIN, Marie-Christine. Alarms in the intensive care unit: how can the number of false alarms be reduced? **Critical Care**. Volume 5, número 4, pag: 184-188, 2001.

CHAMBRIN, M.C.; RAVAUUX, P.; CALVELO-AROS, D.; JABORSKA, A.; CHOPIN, C.; BONIFACE, B. Multicentric study of monitoring alarms in the adult intensive care unit (ICU): a descriptive analysis. **Intensive Care Med**. Volume 25, pag: 1360-1366, 1999.

CHANTLER, C. The role and education of doctors in the delivery of healthcare. **The Lancet**. Volume 353, pag:1178-1181, 1999.

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

CHO, Ok Min; KIM, Hwasoon; LEE, Young Whee; CHO, Insook. Clinical alarms in intensive care units: perceived obstacles of alarm management and alarm fatigue in nurses. **Healthc Inform Res**. Volume 22, número 1, pag: 46-53, 2016.

COELHO, Márcia Oliveira; JORGE, Maria Salete Bessa. Tecnologia das relações como dispositivo do atendimento humanizado na atenção básica à saúde na perspectiva do acesso, do acolhimento e do vínculo. **Ciência & Saúde Coletiva**. 14(Supl. 1):1523-1531, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v14s1/a26v14s1.pdf>> Acesso em: 21 fev. 2016.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. **Resolução COFEN nº 572/2016**. Atualiza e estabelece parâmetros para o dimensionamento do quadro de profissionais de enfermagem nos serviços/locais em que são realizadas atividades de enfermagem. Brasília, 03 de novembro de 2016.

CORRIGAN, J.M.; KOHN, L.T.; DONALDSON, M.S.; MAGUIRE, S.K.; PIKE, K.C. **Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century**. Washington, DC: National Academy Press, 2001.

CVACH, M. Monitor alarm fatigue: an integrative review. **Biomedical Instrumental Technology**, EUA, v.46, n.4, p. 268-77, Jul-Aug, 2012. Disponível em: Acesso em: 15 set. 2015.

CVACH, Maria M.; FRANK, Robert J.; DOYLE, Pete; STEVENS, Zeina Khouri. Use of pagers with an alarm escalation system to reduce cardiac monitor alarm signals.

Journal of Nursing Care Quality. Volume 29 – Issue 1 – p.9-18. Doi: 10.1097/NCQ.0b013e3182a61887, 2014.

_____ DIXTAL BIOMÉDICA. Manual de operação – Monitor de sinais vitais.

DAIN, S. Current equipment alarm sounds: friend or foe?. **Can J Anaesth.** Volume 50, nº 3, p. 209-14, 2003)

DIAMANTE, Loraine Martins. Avaliação dos Riscos Assistenciais Relacionados ao Uso de Equipamentos Hospitalares na Unidade de Terapia Intensiva de Adultos de um Hospital Público da Cidade de São Paulo, Brasil. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Botucatu, São Paulo, 2016. Disponível em: http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/138183/diamante_lm_dr_bot.pdf?sequence=3&isAllowed=y

DONABEDIAN, A. The quality of care. How can it be assessed? **JAMA** Volume 260, pag:1743-1748, 1998.

EDWORTHY, Judy. Medical audible alarms: a review. **J Am Med Inform Assoc.** Doi: 10.1136/amiajnl-2012-001061, 2012.

ELLIOT, Rosalind M.; MCLINLEY, Sharon M.; EAGER, David. A pilot study of sound levels in an Australian adult general intensive care unit. **Noise and Health.** Volume 12, número 46, pag: 26, 2010.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. **Top 10 health technology hazards for 2011.** Guidance article, v. 39, issue 11, novembro 2010. Disponível em: https://www.ecri.org/Forms/Pages/2011_Top_10_Technology_Hazards.aspx. Acesso em: 03 maio 2015.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. **Top 10 health technology hazards for 2012.** Guidance article, v. 40, issue 11, novembro 2011. Disponível em: www.ecri.org/2012_Top_10_Hazards>. Acesso em: 03 maio. 2015.

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

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. **Top 10 health technology hazards for 2014.** Guidance article, v. 42, issue 11, novembro de 2013. Disponível em: https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/2014_Top_10_Hazards_Executive_Brief.pdf> Acesso em: 03 maio 2015.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. **Top 10 health technology hazards for 2015.** Novembro de 2014. Disponível em: https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/Top_Ten_Technology_Hazards_2015.pdf> Acesso em: 03 maio 2015.

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. **Top 10 health technology hazards for 2016**. Novembro de 2015. Disponível em: <https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/2016_Top_10_Hazards_Executive_Brief.pdf> Acesso em: 03 dezembro 2015.

EMERSON, Sarah C.; RUDSER, Kyle D.; EMERSON, Scott S. Exploring the benefits of adaptive sequential designs in time-to-event endpoint settings. **Statist. Med.** Vol 30, p 1199–1217, dezembro de 2010. Disponível em: Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/sim.4156.

FERNANDES, Haggéas da Silveira; SILVA, Eliezer; CAPONE NETO, Antonio; PIMENTA, Luis Antonio; KNOBEL, Elias. Gestão em terapia intensiva: conceitos e inovações. **Rev Bras Clin Med**. Volume 9, número 2, pag:129-37, 2011.

FERREIRA, Patrícia Cabral; MACHADO, Regimar Carla; VITOR, Allyne Fortes; LIRA, Ana Luisa Brandão de Carvalho; MARTINS, Quênia Camille Soares. Dimensionamento de enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva: evidências sobre o Nursing Activities Score. **Rev Rene**. Volume 15, número 5, pag: 888-97, 2014.

GABOR, J. Y.; COOPER, A.B.; HANLY, P. J. Sleep disruption in the intensive care unit. **Current opinion in critical care**. Volume 7, nº 1, p. 1, 2001.

GONÇALVES, L. A.; PADILHA, K. G. Fatores associados à carga de trabalho de enfermagem em Unidade de Terapia intensiva. **Rev Esc Enferm USP**. Volume 41, número 4, pag: 645-52, 2007.

GONÇALVES; L. A.; GARCIA, P. C.; TOFFOLETO, M. C.; TELLES, S.C.; PADILHA, K. G. Necessidades de cuidados de enfermagem em terapia intensiva: evolução diária dos pacientes segundo o Nursing Activities Score (NAS). **Rev Bras Enferm**. Volume 59, número 1, pag: 56-60, 2006.

GONZALEZ, M. M.; TIMERMAN, S.; OLIVEIRA, R.G.; POLASTRI, T.F.; DALLAN, L.A.P.; ARAÚJO, S.; et al. I Diretriz de Ressuscitação Cardiopulmonar e Cuidados Cardiovasculares de Emergência da Sociedade Brasileira de Cardiologia: Resumo Executivo. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.100, n.2, p. 105-113. 2013. Disponível em: <http://www.arquivosonline.com.br/2013/10002/pdf/10002001.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2015.

GRAHAM, Kelly Creighton; CVACH, Maria. Monitor alarms fatigue: standardizing use of physiological monitors and decreasing nuisance alarms. **Am J Crit Care**. Volume 19, pag: 28-34, 2010.

HORKAN, Alicia M. Alarm fatigue and patient safety. **Nephrology Nursing Journal**. Volume 41, nº 1, pag: 83-85, 2014. Disponível em: <www.prolibraries.com/anna/?select=session&sessionID=2975>

HUNINK, M. G. M.; GLASZIOU, P. P. Decision making in health and medicine: integrating evidence and values. Cambridge University Press, 2001.

INOUE, K. C.; MATSUDA, L. M. Dimensionamento de pessoal de enfermagem em unidade de terapia intensiva para adultos. **Acta Paul. Enferm.** Volume 23, número 3, pag:379-84, 2010.

IOM. Institute of Medicine. Nursing staff in hospitals and nursing homes. Is it adequate? Washington (DC): **National Academy Press**; Staffing and Work-related Injuries and Stress; p. 169-88, 1996

KNAUS, W.A.; ZIMMERMAN, J.E.; WAGNER, D.P. APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: A physiologically based classification system. **Crit Care Med.** volume 9, edição 8, pag:591-7, 1981.

LE GALL, J.R.; LEMESHOW, S.; SAULNIER, F. A New Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. **JAMA.** 1993;270(24):2957-63. Erratum in: JAMA 1994;271(17):1321.

LEITE, I. R. L.; SILVA, G. R. F.; PADILHA, K. G. Nursing Activities Score e demanda de trabalho de enfermagem em terapia intensiva. **Acta Paul Enferm.** Volume 25, número 6, pag: 837-43, 2012.

LEVIN, Gregory P.; EMERSON, Sarah C.; EMERSON, Scott S. An Evaluation of Inferential Procedures for Adaptive Clinical Trial Designs with Pre-specified Rules for Modifying the Sample Size. **Biometrics**, v. 70, p 556–567, setembro de 2014.

Disponível em

<https://bay167.mail.live.com/mail/ViewOfficePreview.aspx?messageid=mgoldLrBN85RGcJQAiZMJJ5A2&folderid=fIM88Qlgcr7UuJ8On9Q5FhLQ2&attindex=0&cp=-1&attdepth=0&n=13342778>

LIMA, L. F.; LEVENTHAL, L. C.; FERNANDES, M. P. P. Identificando os riscos do paciente hospitalizado. **Einstein**, Volume 6, nº 4, p. 434-38, 2008.

LUCCHIN, Alberto; ELLI, Stefano; BAMBI, Stefano; BECATTINI, Giovanni; VANINI, Stefania; PIANTANIDA, Chiara et al. Nursing activities score: differenze nei carichi di lavoro infermieristici in tre terapie intensive. **Assist Inferm Ric.** Volume 34, nº1, pag: 6-14, 2015.

MADUREIRA, Cátia Romano; VEIGA, Kátia; SANT´ANA, Ana Flávia Mota. Gerenciamento de Tecnologia em Terapia Intensiva. **Rev.latino-am.enfermagem.** Ribeirão Preto, v. 8, n. 6, p. 68-75, dezembro 2000.

MATARÍN, J. Valls; AMORÓS, M. Salamero; GIL, C. Roldán. Análisis de la carga de trabajo y uso de los recursos enfermeros en una unidad de cuidados intensivos. **Enferm Intensiva.** Volume 26, pag: 72-81 - DOI: 10.1016/j.enfi.2015.02.002. 2015.

MEDRONHO, Roberto de Andrade; VERGETTI, Bloch Kátia; RAGGIO, Luiz Ronir; LOUREIRO, Werneck Guilherme. **Epidemiologia.** São Paulo: Editora Atheneu, 2009.

MEHRY, E.E.; CHAKKOUR, M.; STÉFANO, E.; SANTOS, C.M.; RODRIGUES, R.A.; OLIVEIRA, P.C.P. **Em busca de ferramentas analisadoras das tecnologias em saúde: a informação e o dia-a-dia de um serviço, interrogando e gerindo**

trabalho em saúde. In: Merhy EE, Onocko R, organizadores. Agir em saúde: um desafio para o público. São Paulo: Editora Hucitec; 1997.

MEREDITH, Christina. EDWORTHY, Judy. Are there too many alarms in the intensive care unit? An overview of the problems. **Journal of Advanced Nursing.** Volume 21 Issue 1, pages 15-20, 2008.

MIRANDA, D.R.; NAP, R.; DE RIJK, A.; SCHAUFELI, W.; IAPICHINO, G. Nursing Activities Score. **Crit. Care med.** Volume 31, edição 2, pag: 374-82, 2003.

MONTE, Paula França; LIMA, Francisca Elisângela Teixeira; NEVES, Fernanda Macedo de Oliveira; STUDART, Rita Mônica Borges; DANTAS, Rodrigo Tavares. Estresse dos profissionais enfermeiros que atuam na unidade de terapia intensiva. **Acta paul. enferm.** Volume 26, número 5, pag: 421-7, 2013.

MORTON, Patrícia Gonce; FONTAINE, Dorrie K.; HUDAK, Carolyn M.; GALLO, Barbara M. **Cuidados críticos de enfermagem: uma abordagem holística.** [revisão técnica Ivone Evangelista Cabral; tradução Ivone Evangelista Cabral, José Eduardo Ferreira de Figueiredo]. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

MOURA, Kalina Siqueira de; ARAÚJO, Loraine Machado de; ARAÚJO, Lorena Machado de; VALENÇA, Cecília Nogueira; GERMANO, Raimunda Medeiros. A vivência do enfermeiro em terapia intensiva: estudo fenomenológico. **Rev Rene.** Volume 12, número 2, pag: 316-23, 2011.

NIETSCHE, E. A.; LEOPARDI, M. T. O saber da enfermagem como tecnologia: a produção de enfermeiros brasileiros. **Texto Contexto Enferm.** Volume, 9, número 1, pag: 129-52, 2000.

NOGUEIRA, Lilia de Souza; SOUSA, Regina Marcia Cardoso; PADILHA, Katia Grillo; KOIKE, Karina Mitie. Características clínicas e gravidade de pacientes internados em UTIS públicas e privadas. **Texto Contexto Enferm.** Volume 21, nº 1, pag: 59-67, 2012.

NUNES, B. K.; TOMA, E. Dimensionamento de pessoal de enfermagem de uma unidade neonatal: utilização do Nursing Activities Score. **Revista Latino-americana de Enfermagem.** Volume 21, número 1, pag: 348-55, 2013.

PADILHA, K. G.; SOUSA, R. M.; GARCIA, P. C.; BENTO, S. T.; FINARDI, E. M.; HATARASHI, S. H. Nursing workload and staff allocation in na intensive care unit: a pilot study according Nursing Activities Score (NAS). **Intensive Crit Care Nurs.** Volume 26, número 2, pag: 108-13, 2010.

PERGHER, Adele Kuckartz; SILVA, Roberto Carlos Lyra. Tempo estímulo-resposta aos alarmes de Pressão arterial invasiva: implicações para a segurança do paciente crítico. **Rev Gaúcha Enferm.** Volume 35, nº 2, p.135-41, 2014.

PERGHER, Adele Kuckartz; SILVA, Roberto Carlos Lyra. Alarmes de monitorização invasiva da pressão arterial: damos a atenção necessária? **Revista Cuidado é Fundamental Online.** Volume 7, número 4, pag: 3418-3429, 2015.

PIRES, D.P. **Reestruturação produtiva e trabalho em saúde no Brasil**. 2ª edição. São Paulo: Annablume, 2008.

PORTO, Silvia; MARTINS, Mônica; MENDES, Walter; TRAVASSOS, Claudia. A magnitude financeira dos eventos adversos em hospitais no Brasil. **Rev Port Saúde Pública**. Volume Temat, número 10, pag: 74-80, 2010.

PRETO, Vivian Aline; PEDRÃO, Luiz Jorge. O estresse entre enfermeiros que atuam em Unidade de Terapia Intensiva. **Rev esc Enferm USP**. Volume 43, número 4, pag:841-8, 2009.

QUEIJO, Alda Ferreira; PADILHA, Kátia Grillo. Nursing Activities Score (NAS): Adaptação transcultural e validação para a língua portuguesa. **Rev. Esc. Enferm. USP**. Volume 43, nº especial, p.1018 - 1025, 2009.

QUEIJO, A. F.; PADILHA, K. G.; MARTINS, R. S.; ANDOLHE, R. OLIVEIRA, E. M.; BARBOSA, R. L.; et al. Nursing workload in neurological intensive care units: cross-sectional study. **Intensive Crit Care Nurs**. Número 29, pag: 112-26, 2013.

REASON, James. Human error: models and management. **BMJ**. Volume 320, Pag: 768–70, 2000.

REICH, Rejane; VIEIRA, Débora Feijó Villas Bôas; LIMA, Luciana Bjorklund de; RABELO-SILVA, Eneida Rejane. Carga de trabalho em unidade coronariana segundo o Nursing Activities Score. **Rev Gaúcha Enferm**. Volume 36, número 3, pag: 28-35, 2015.

RIBEIRO, Gabriela da Silva Rangel; SILVA, Rafael Celestino; FERREIRA, Márcia de Assunção. Tecnologias na terapia intensiva: causas dos eventos adversos e implicações para a Enfermagem. **Rev. Bras. Enferm**. Volume 69, número 5, pag: 972-80, 2016.

SAMPAIO NETO, Rui de Alencar; MESQUITA, Fabrício Olinda de Souza; PAIVA JUNIOR, Marçal Durval Siqueira; RAMOS, Francimar Ferrari; ANDRADE, Flávio Maciel Dias; CORREIA JUNIOR, Marco Aurélio de Valois. Ruídos na unidade de terapia intensiva: quantificação e percepção dos profissionais de saúde. **Rev Bras Ter Intensiva**. Volume 22, número 4, pag: 369-374, 2010.

SANTOS, Tágora do Lago; NOGUEIRA, Lídy Tolstenko; PADILHA, Kátia Grillo. Produção científica brasileira sobre o *nursing activities score*: uma revisão integrativa. **Cogitare Enferm**. Volume 17, nº 2, pag: 362-8, 2012.

SANTOS, Fabrício; SILVA, Roberto Carlos Lyra; FERRÃO, Pedro Paulo Silva de Argolo; RIBEIRO, Antônio da Silva; PASSAMANI, Roberta Faitanin. Fadiga de alarmes de equipamentos eletromédicos em terapia intensiva. **Rev enferm UFPE on line**. Volume 8, nº 3, p. 687-94, 2014.

SELIGMANN - SILVA, Edith. **Desgaste mental no trabalho dominado**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Cortez Editora, 1994, 324 p.

SIEBIG, Sylvia; KUHLS, Silvia; IMHOFF, Michael; GATHER, Ursula; SCHÖLMERICH, Jürgen; WREDE, Christian E. Intensive care unit alarms - How many do we need?. **Critical Care Medicine**. Volume 38 nº 2, February, p 451-456, 2010a.

SIEBIG, Sylvia; KUHLS, Silvia; IMHOFF, Michael; LANGGARTNER, Julia; RENG Michael; SCHÖLMERICH, Jürgen; GATHER, Ursula; WREDE, Christian E. Collection of annotated data in a clinical validation study for alarm algorithms in intensive care – a methodologic framework. **Journal of Critical Care**. Volume 25, p. 128-135, 2010b.

SIQUEIRA, Ellen Maria Pires; RIBEIRO, Mariana Davies; SOUZA, Regina Claudia Silva; MACHADO, Fernanda de Souza; DICCINI, Solange. Correlação entre carga de trabalho de enfermagem e gravidade dos pacientes críticos gerais, neurológicos e cardiológicos. **Esc Anna Nery**. Volume 19, número 2, pag: 233-238, 2015.

SILVA, Jane Azevedo da. **Apostila de Controle da Qualidade I**. Juiz de Fora: UFJF, 2006.

SILVA, Roberto Carlos Lyra; FITTIPALDI, Andrea; LOURO, Thiago Quinellato; SILVA, Carlos Roberto Lyra. Alarmes em unidades de terapia intensiva e suas implicações para o conforto do paciente. **Rev enferm UFPE on line**. Volume 6, nº 7, p. 2800-7, 2012.

SILVA, William O. Monitorização hemodinâmica no paciente crítico. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, v.12, n.3, p.57-65, julho/setembro, 2013. Disponível em: http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=420 Acesso em: 25/02/2016.

SOLSONA, J.F.; ALTABA, C.; MAÚLL, E.; RODRÍGUEZ, L.; BOSQUÉ, C.; MULERO, A. Are auditory warnings in the intensive care unit properly adjusted? **J Adv Nurs**. Volume 35, nº 3, p. 402-6, 2001.

SOUZA, C. R.; GONÇALVES, L. A.; TOFFOLETO, M. C.; LEÃO, K.; PADILHA, K. G. Predictors of nursing workload in elderly patients admitted to intensive care units. **Rev Latino-am Enfermagem**. Volume 16, número 2, pag: 218-23, 2008.

SOUZA, Cristina Silva. **Enfermagem em monitorização hemodinâmica**. São Paulo: Iátria, 2009.

SOWAN, Azizeh Khaled; TARRIELA, Albert Fajardo; GOMEZ, Tiffany Michelle; REED, Charles Calhoun; RAPP, Kami Marie. Nurses' perceptions and practices toward clinical alarms in a transplant cardiac intensive care unit: exploring key issues leading to alarm fatigue. **JMIR Human Factors**. Volume 2, número 1, edição 3, p:1, 2015.

SOWAN, Azizeh Khaled; GOMEZ, Tiffany Michelle; TARRIELA, Albert Fajardo; REED, Charles Calhoun; PAPER, Bruce Michael. Changes in default alarm settings and standard in-service are insufficient to improve alarm fatigue in na intensive care unit: a pilot Project. **JMIR Human Factors**. Volume 13, número 1, p:1, 2016.

TALLO, F. S.; JUNIOR, R.D.M.; GUIMARÃES, H.P.; LOPES, R.D.; LOPES, A.C. Atualização em reanimação cardiopulmonar: uma revisão para o Clínico. **Revista Brasileira de Clínica Médica**, v.10, n.3, p. 194-200, São Paulo, mai/jun. 2012. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2012/v10n3/a2891.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2015.

TELES, Camila Duarte; **Desenvolvimento de um método para o planejamento da inspeção de equipamentos**. 2007. 111f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

THE JOINT COMMISSION. Proposed 2014 National Patient Safety Goal on Alarm Management. Critical Access Hospital (CAH) and Hospital (HAP) Accreditation Programs [Internet]. 2013 [cited Jun 2013 3]. Available from: http://www.jointcommission.org/assets/1/6/Field_Review_NPSG_Alarms_20130109.pdf 19. Abreu A, Duque A, Paulino

TRINDADE, Evelinda. Incorporação de novas tecnologias nos serviços de saúde: o desafio da análise dos fatores em jogo. **Cad. Saúde Pública**. Volume 24, número 5, pag: 951-64, 2008.

TROSSMAN, Susan. Sounding the alarms - Nurses, organizations work to address alarm fatigue. **The American Nurse**. September/October 2013. Disponível em: <www.TheAmericanNurse.org>

TSIEN, C.L.; FACKLER, J.C. Poor prognosis for existing monitors in the intensive care unit. **Crit Care Med**. Volume 25, nº 4, p. 614-9,1997.

VANHEUSDEN, L. M. S.; SANTORO, D.C.; SZPILMAN, D.; BATISTA, C.O.; BARROS, L.F.C.; CRUZ, Filho F.E.S. Conceito fase-dependente na ressuscitação cardiopulmonar. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro/SOCERJ**, v.20, n.1, p. 60-64, jan/fev. 2007.

VIEIRA, Débora Feijó; PADILHA, Kátia Grillo. **MANUAL DO NURSING ACTIVITIES SCORE – NAS**. Associação Brasileira de Enfermagem e Terapia Intensiva, 2014. Disponível em: <http://www.abenti.org.br/site/wp-content/uploads/2014/04/curso-de-NAS.pdf>

VINCENT, Charles. **Segurança do paciente: orientações para evitar eventos adversos**. São Caetano do Sul, SP: Yendis Editora, 2009.

VINCENT, Jean Louis; RHODES, Andrew; PEREL, Azriel; MARTIN, Greg S.; ROCCA, Della Giorgio; VALLET, Benoit et al. Clinical review: Update on hemodynamic monitoring – a consensus of 16. **Critical Care**, v.15, n.4, p.229-36, 2011. Disponível em < <http://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc10291> > Acesso em: 25/02/2016.

WACHTER, Robert M. **Compreendendo a segurança do paciente**. Tradução: Laura Souza Berquó. Porto Alegre: Artmed, 2010.

WHO. World Health Organization. **World Alliance for Patient Safety: forward programme.** Geneva, 2005.

WALLIS, Laura. Alarm fatigue linked to patient's death. **AJN.** Volume 110, número 7, 2010.

WHO. World Health Organization. **Conceptual Framework for the International Classification for Patient Safety.** Version 1.1. Final Technical Report January, 2009.

ANEXO A**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)****COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP-UNIRIO****UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Título: Avaliação da fadiga de alarmes de monitores multiparamétricos em pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva: Associação do tempo de atendimento à desfechos clínicos.

OBJETIVO DO ESTUDO: Os objetivos deste projeto são: 1. Medir o tempo estímulo-resposta dos profissionais da UTI aos alarmes dos monitores de sinais vitais multiparamétricos; 2. Identificar os principais eventos clínicos ocorridos a partir do disparo do alarme do monitor multiparamétrico; 3. Avaliar se a complexidade do paciente está associada ao risco da demora do atendimento a partir do alarme do monitor multiparamétrico e 4. Avaliar o impacto na segurança do paciente internado em UTI na perspectiva da fadiga de alarmes.

ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: Você tem o direito de não participar deste estudo. Estamos coletando informações para um projeto de tese de doutorado. Se você não quiser participar do estudo, isto não irá interferir na sua vida profissional/estudantil.

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: Se você decidir integrar este estudo, você estará sendo observado e os dados da observação serão avaliados, bem como utilizaremos seu trabalho final como parte do objeto de pesquisa. Seu nome não será divulgado durante as anotações.

RISCOS: Você pode achar que a observação incomoda a você, porque as informações que coletamos são sobre suas experiências pessoais e rotina de trabalho. Assim você pode escolher não querer ser observado, caso sentir-se incomodado ou constrangido.

BENEFÍCIOS: Sua participação ajudará a avaliar se existe associação entre desfechos clínicos desfavoráveis e o maior tempo de resposta aos monitores multiparamétricos pelos usuários, mas não será, necessariamente, para seu benefício direto. Entretanto, fazendo parte deste estudo você fornecerá mais informações sobre o lugar e relevância dessas observações para própria instituição em questão.

CONFIDENCIALIDADE: Como foi dito acima, seu nome não aparecerá nas documentações das observações, bem como em nenhum formulário a ser preenchido por nós. Nenhuma publicação partindo destas observações revelará os nomes de quaisquer participantes da pesquisa. Sem seu consentimento escrito, os

pesquisadores não divulgarão nenhum dado de pesquisa no qual você seja identificado.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Esta pesquisa está sendo realizada no Hospital Caxias D'or. Possui vínculo com a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO através do Programa de Doutorado em Enfermagem e Biociências, sendo a aluna Aline Affonso Luna a pesquisadora principal, sob a orientação da Profª Maria Tereza Serrano Barbosa. As investigadoras estão disponíveis para responder a qualquer dúvida que você tenha. Caso seja necessário, contacte no e-mail: aline-luna@hotmail.com ou no telefone (21) 98197-1526, ou o Comitê de Ética em Pesquisa, CEP-UNIRIO no telefone 2542-7796 ou e-mail cep.unirio09@gmail.com. Você terá uma via deste consentimento para guardar com você. Você fornecerá nome, endereço e telefone de contato apenas para que a equipe do estudo possa lhe contactar em caso de necessidade.

Eu concordo em participar deste estudo.

Assinatura: _____

Data: _____

Endereço _____

Telefone de contato _____

Assinatura (Pesquisador): _____

Nome: _____

Data: _____

[illegible]

ANEXO C

PARECER APROVADO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA (CEP)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO-
UNIRIO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA FADIGA DE ALARMES DE MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS EM PACIENTES INTERNADOS EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: ASSOCIAÇÃO DO TEMPO DE ATENDIMENTO A DESFECHOS CLÍNICOS

Pesquisador: Aline Affonso Luna

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 54168616.5.0000.5285

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

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.606.393

Apresentação do Projeto:

Projeto de tese que tem como questão de pesquisa avaliar se existe associação entre desfechos clínicos desfavoráveis e o maior tempo de resposta aos monitores multiparamétricos pelos usuários. A hipótese a ser testada, é que o retardo no tempo estímulo-resposta ao monitor multiparamétrico pode contribuir para desfechos clínicos desfavoráveis a segurança do paciente. A pesquisa tem como objetivos: Medir o tempo estímulo-resposta dos profissionais da UTI aos alarmes dos monitores de sinais vitais multiparamétricos, Identificar os principais eventos clínicos ocorridos a partir do disparo do alarme do monitor multiparamétrico, avaliar se a complexidade do paciente está associada ao risco da demora do atendimento a partir do alarme do monitor multiparamétrico e avaliar o impacto na segurança do paciente internado em UTI na perspectiva da fadiga de alarmes. Metodologia: O estudo será observacional realizado em uma unidade de Unidade de Terapia Intensiva, composto por todos os alarmes de monitores multiparamétricos disparados nos leitos no período de março a agosto de 2016. Os dados coletados serão anotados em instrumento construído e, posteriormente, serão tabulados em programa Microsoft Excel® versão 2010 e, posteriormente, analisados em programa estatístico R versão x 64 3.1.10. Para a análise estatística será utilizado um modelo de sobrevivência. Serão respeitadas as premissas da Resolução nº 466/2012. Cabe pontuar que somente após o parecer aprovado se iniciará a coleta

Endereço: Av. Pasteur, 296

Bairro: Urca

CEP: 22.290-240

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2542-7798

E-mail: cep.unirio09@gmail.com

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO-
UNIRIO**



Continuação do Parecer: 1.006.393

de dados.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: 1. Medir o tempo estímulo-resposta dos profissionais da UTI aos alarmes dos monitores de sinais vitais multiparamétricos. 2. Identificar os principais eventos clínicos ocorridos a partir do disparo do alarme do monitor multiparamétrico. 3. Avaliar se a complexidade do paciente está associada ao risco da demora do atendimento a partir do alarme do monitor multiparamétrico. 4. Avaliar o impacto na segurança do paciente internado em UTI na perspectiva da fadiga de alarmes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Risco baixo, visto que a coleta dos dados será realizada pela a autora principal da pesquisa, respeitando os horários previamente disponibilizados pela Instituição hospitalar, visando não causar prejuízos para a assistência dos pacientes. Embora o risco da pesquisa seja baixo, prevemos que a equipe pode se sentir constrangida durante a observação. Benefícios: Informações que garantam a segurança dos pacientes internados nas Unidades de Terapia Intensiva

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

De relevância científica

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

adequados

Recomendações:

nenhuma

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

nenhuma

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PIB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_679190.pdf	14/05/2016 16:13:24		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto_completo_CEP.pdf	14/05/2016 16:12:40	Aline Affonso Luna	Aceito

Endereço: Av. Pasteur, 296

Bairro: Urca

CEP: 22.290-240

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2542-7798

E-mail: cep.unirio09@gmail.com

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO-
UNIRIO**



Continuação do Parecer: 1.606.363

Investigador	Projeto_completo_CEP.pdf	14/05/2016 16:12:40	Aline Affonso Luna	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	14/05/2016 16:11:33	Aline Affonso Luna	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_UNIRIO.pdf	14/05/2016 16:10:11	Aline Affonso Luna	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	14/03/2016 13:44:00	Aline Affonso Luna	Aceito
Outros	PARECER_ALINE_LUNA_FINAL_CC.pdf	13/03/2016 16:31:03	Aline Affonso Luna	Aceito
Outros	Instrumento_coleta_dados.pdf	13/03/2016 16:29:59	Aline Affonso Luna	Aceito
Outros	declaracao_da_divulgacao_dos_resultados.pdf	13/03/2016 16:27:49	Aline Affonso Luna	Aceito
Outros	Declaracao_da_confidencialidade_dos_registro.pdf	13/03/2016 16:27:31	Aline Affonso Luna	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_PESQUISA.pdf	13/03/2016 16:26:27	Aline Affonso Luna	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia.pdf	13/03/2016 16:25:58	Aline Affonso Luna	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_departicipacao_pesquisa.pdf	13/03/2016 16:21:49	Aline Affonso Luna	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 25 de Junho de 2016

Assinado por:
Paulo Sergio Marcellini
(Coordenador)

Endereço: Av. Pasteur, 296
Bairro: Urca
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO CEP: 22.290-240
Telefone: (21)2542-7798 E-mail: cep.unirio09@gmail.com

APÊNDICE C

PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

Nome do Projeto de Pesquisa: Avaliação da fadiga de alarmes de monitores multiparamétricos em pacientes internados em uma Unidade de Terapia Intensiva: associação do tempo de atendimento à desfechos clínicos Pesquisador Responsável: Aline Affonso Luna I - Orçamento de Custeio			
A- Eventos Para Fomento da Produção			
Descrição do Material			Total
Inscrição em Eventos (Seminários e congressos nacionais)			R\$ 1.500,00
Transporte			R\$ 4.500,00
Diárias de hospedagem			R\$ 3.000,00
Publicação em periódicos			R\$ 1.200,00
B- Material de Consumo			
Descrição do Material	Quantidade	Valor (unidade - em Reais)	Total
Papel A4 (resma com 500fls)	04	R\$ 15,00	R\$ 60,00
Artigos de Papelaria (pastas, clips, grampos, canetas, corretores, lápis e borracha)	-	-	R\$ 100,00
Toner para impressora colorida	20	R\$ 45,00	R\$ 900,00
C – Serviços Terceirizados (sem estabelecimento de vínculo empregatício – prestação de serviços)			
Descrição do Serviço			Total
Internet móvel (para 24 meses)			R\$ 900,00
Custo (A+B+C)			R\$ 12.160,00
II- Orçamento de Capital			
A- Materiais Permanentes			
Descrição do Material	Quantidade	Valor (unidade - em Reais)	Total
Pen Drive 16 Gb	02	R\$ 50,00	R\$ 100,00
HD externo	01	R\$ 350,00	R\$ 350,00
Cronômetro digital	02	R\$ 80,00	R\$ 160,00
B – Aquisição de Bibliográfica			
Descrição do Serviço			Total
Livros específicos			R\$ 1.000,00
Custo (A+B)			R\$ 1.610,00
Custo Total (I+II)			R\$ 13.770,00

APÊNDICE D

CRONOGRAMA

Ano: 2014

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Introdução			x	x	x	x	x	x	x			
Objeto										x	x	x
Envio de resumo para congresso				x				x				

Ano: 2015

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Objetivos	x	x	x									
Metodologia				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Referencial Teórico						x	x	x	x	x	x	x

Ano: 2016

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Metodologia	x											
Referencial Teórico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Submissão ao CEP			x	x	x	x						
Coleta de dados							x	x	x	x	x	
Análise dos dados									x	x	x	
Submissão de artigo para publicação											x	
Qualificação												x

Ano: 2017

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Análise e discussão	x	x										
Considerações finais		x										
Defesa da tese			x									
Publicação da tese				x								

APÊNDICE E
CARTA DE ANUÊNCIA

CARTA DE ANUÊNCIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE DOUTORADO EM ENFERMAGEM E BIOCÊNCIAS

A autora, Aline Affonso Luna, RG: 12616762-6, discente do Programa de Pós-graduação do Doutorado em Enfermagem e Biociências da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), matrícula: 14101P8D02, juntamente com sua Orientadora Maria Tereza Serrano Barbosa e seu Co-orientador Roberto Carlos Lyra da Silva, vem solicitar autorização para coletar dados na Unidade de Terapia Intensiva geral adulto para que possam desenvolver a Tese de Doutorado.

Solicitamos o período de 01/03/2016 a 31/08/2016 para que seja possível coletar os dados satisfatoriamente.

Segue em anexo uma cópia do projeto para apreciação.

Desde já agradecemos a compreensão.

Atenciosamente,

Aline Affonso Luna
Aline Affonso Luna (Discente)

M Tereza Serrano Barbosa CPF: 090.08527472
Maria Tereza Serrano Barbosa (Orientadora)

Roberto Carlos Lyra da Silva (Co-orientador)
Prof. Dr.º Roberto Carlos L. da Silva
DEF/EEAP/UNIRIO
COREN-RJ / 074288
CRAPE: 012986811

CPF: 01613387-16
Dr. Guilherme Baptista Vill.
Diretor Executivo
Hospital Caxias D'Or
Hospital Niterói D'Or

Autorização: _____
Data: 04/02/2016

APÊNDICE F

DECLARAÇÃO DA CONFIDENCIALIDADE DOS REGISTROS

DECLARAÇÃO DA CONFIDENCIALIDADE DOS REGISTROS

Eu, Aline Affonso Luna, autora principal responsável pela pesquisa intitulada **“Avaliação da fadiga de alarmes de monitores multiparamétricos em pacientes internados em uma Unidade de Terapia Intensiva: associação do tempo de atendimento à desfechos clínicos”**, portadora do CPF Nº: 097.280.787-06 e RG: 126.167.62-6 declaro que respeitarei o absoluto anonimato e confidencialidade dos dados utilizados para o desenvolvimento do estudo.

Sem mais,

04/02/2016

Data

Aline Affonso Luna

Assinatura

APÊNDICE G

DECLARAÇÃO DE DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

DECLARAÇÃO DE DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Eu, Aline Affonso Luna, autora principal responsável pela pesquisa intitulada **“Avaliação da fadiga de alarmes de monitores multiparamétricos em pacientes internados em uma Unidade de Terapia Intensiva: associação do tempo de atendimento à desfechos clínicos”**, portadora do CPF Nº: 097.280.787-06 e RG: 126.167.62-6 declaro que divulgarei os resultados da pesquisa para a instituição que será realizada a coleta de dados, assim como, também me responsabilizo em submeter os resultados para publicação em periódicos.

Sem mais,

04 / 02 / 2016

Data

Aline Affonso Luna

Assinatura

APÊNDICE H

DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

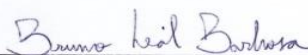
**REDE D'OR
SÃO LUIZ****CAXIAS D'OR
HOSPITAL****DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA**

Duque de Caxias, 10 de março de 2016.

Eu, Bruno Leal Barbosa, enfermeiro supervisor do serviço de educação permanente do Hospital Caxias D'or, RG: 21378707-0, CPF: 112103647-35 declaro aceitar a participar como coautor da pesquisa intitulada "Avaliação da fadiga de alarmes de monitores multiparamétricos em pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva: associação do tempo de atendimento à desfechos clínicos", e a colaborar na coleta de dados na Unidade de Terapia Intensiva.

O estudo tem como autora principal Aline Affonso Luna, RG: 126.167.62-6 e CPF: 097.280.787-06 - Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Biociências pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

Atenciosamente,



Bruno Leal Barbosa