



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

Fabício dos Santos

O TEMPO ESTÍMULO-RESPOSTA NA PREDISPOSIÇÃO A FADIGA DE ALARMES
DE VENTILADORES MECÂNICOS: IMPLICAÇÕES PARA A SEGURANÇA DO
PACIENTE.

Rio de Janeiro

2013

Fabrcio dos Santos

O TEMPO ESTÍMULO-RESPOSTA NA PREDISPOSIÇÃO A FADIGA DE ALARMES
DE VENTILADORES MECÂNICOS: IMPLICAÇÕES PARA A SEGURANÇA DO
PACIENTE.

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação/Mestrado em Enfermagem
da UNIRIO como parte dos requisitos
para obtenção do título de Mestre em
Enfermagem.

Orientador: Roberto Carlos Lyra da Silva

Rio de Janeiro

2013

Santos, Fabrício dos.
S237 O tempo estímulo-resposta na predisposição a fadiga de alarmes de ventiladores mecânicos : implicações para a segurança do paciente / Fabrício dos Santos, 2013.
84f. ; 30 cm + CD-ROM

Orientador: Roberto Carlos Lyra da Silva.
Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

1. Enfermagem de tratamento intensivo. 2. Alarmes clínicos. 3. Ventilação mecânica. 4. Enfermagem - Inovações tecnológicas. 5. Cuidados em enfermagem - Planejamento. I. Silva, Roberto Carlos Lyra da. II. Universidade Federal do Estado do Rio Janeiro. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Curso de Mestrado em Enfermagem. III. Título.

CDD - 610.7361

Fabrcio dos Santos

O TEMPO ESTMULO-RESPOSTA NA PREDISPOSIO A FADIGA DE ALARMES
DE VENTILADORES MECANICOS: IMPLICACOES PARA A SEGURANCA DO
PACIENTE.

Dissertao apresentada ao Programa de Pds Graduao em Enfermagem, Escola de
Enfermagem Alfredo Pinto, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, como parte
dos requisitos necessrios a obtencao do titulo de Mestre em Enfermagem

Aprovado em:

Roberto Carlos Lyra da Silva, Prof. Adjunto, UNIRIO
Presidente

Karinne Cristinne da Silva Cunha, UNIRIO
Primeiro Examinador

Luiz Carlos Santiago, UNIRIO
Segundo Examinador

Deyse Conceicao Santoro Batista, UFRJ
Primeiro Suplente

Vivian Schutz, UNIRIO
Segundo Suplente

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Seus Anjos que estiveram a todo tempo comigo, me dando motivação e ânimo para concluir este estudo.

Agradeço a minha amada Avó Maria Albina de Oliveira (em memória) por todo o investimento e dedicação na minha educação.

Agradeço a todos os meus familiares, em especial a meu pai Mauri dos Santos que sempre me cobriu com suas orações, e a meu primo Emerson Rogério ao qual me espelhei.

Agradeço ao meu orientador Roberto Carlos Lyra da Silva, pelas ajudas e por não ter deixado com que eu desistisse do sonho de realizar o mestrado.

Agradeço a todos os meus amigos pela força, em especial a Tatiana Vasques Camelo, Pedro Argolo Ferrão, Antônio Ribeiro, Vladimir e Mônica Mondaini.

RESUMO

SANTOS, Fabrício. O tempo estímulo-resposta na predisposição a fadiga de alarmes de ventiladores mecânicos: implicações para a segurança do paciente. **Orientador: Roberto Carlos Lyra da Silva. Rio de Janeiro; Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Mestrado em Enfermagem)**

Introdução: A fadiga de alarme é resultado de uma resistência/dessensibilização na percepção da sinalização dos alarmes, por parte dos profissionais de saúde, sendo a mensuração do tempo estímulo-resposta crucial para determinar se tal fenômeno está presente ou não. Quanto maior for o tempo de intervenção ao alarme, maior será o risco para o paciente, diminuindo a segurança do mesmo. **Objeto do estudo:** o tempo estímulo-resposta na predisposição a fadiga de alarmes de ventiladores mecânicos: implicações para a segurança do paciente. **Objetivos:** 1 - Identificar o perfil clínico e acústico dos alarmes em Unidade de Terapia Intensiva (UTI); 2 - Medir o tempo estímulo-resposta dos profissionais aos alarmes do VM; 3 - Descrever, na perspectiva dos profissionais da equipe, os fatores determinantes do tempo estímulo-resposta aos alarmes do Ventilador Mecânico (VM). **Justificativa:** Justificou-se pela urgente necessidade de fomentarmos nossas preocupações com a segurança do paciente crítico dependente da ventilação mecânica em unidades de terapia intensiva e com a vigilância e monitorização de variáveis fisiológicas, a partir do uso de sistemas de alarmes. **Material e Método:** Tratou-se de uma pesquisa descritiva-observacional com abordagem quanti-qualitativa, tipo estudo de caso, com amostragem de conveniência. Os dados foram produzidos, após aprovação do Protocolo de Pesquisa pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), em 28 de junho de 2012 (Protocolo n. 46898). **Resultados e Discussões:** O Ventilador mecânico foi o equipamento que mais gerou sinais de alarmes, seguido da Pressão Não Invasiva (PNI), sendo muitos desses alarmes, causados por configuração incorreta do monitor multiparâmetro. Observou-se que não houve diferença significativa nos alarmes comparando-se o serviço diurno com o noturno. O ambiente da UTI, de acordo com as mensurações dos ruídos, em nenhum momento, com relação às recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), foi considerado calmo. **Considerações finais:** Todos os objetivos propostos desta pesquisa foram alcançados e foram descritos e discutidos na forma de figuras. O fenômeno fadiga de alarmes esteve presente na unidade pesquisada, onde identificou-se que muitos dos alarmes registrados não tiveram pronta resposta dos profissionais de saúde.

Palavras chaves: alarmes clínicos, tecnologia, terapia intensiva, ventilação mecânica, cuidado de enfermagem.

ABSTRACT

SANTOS, Fabricio. The time stimulus-response bias fatigue alarm mechanical ventilators: implications for patient safety. **Advisor: Roberto Carlos Lyra da Silva. Rio de Janeiro, Federal University of the State of Rio de Janeiro (Masters in Nursing)**

Introduction: Fatigue Alarm is the result of a resistance / desensitization in the perception of signaling alarms on the part of health professionals, and the measurement time stimulus-response crucial to determine whether this phenomenon is present or not. The longer the operating time the alarm, the greater the risk to the patient, reducing the safety thereof. **Object of the study:** time stimulus-response bias fatigue alarm mechanical ventilators: implications for patient safety. **Objectives:** 1 - To identify the clinical and acoustic alarms in the Intensive Care Unit (ICU), 2 - Measure the time stimulus-response professionals to alarms VM, 3 - Describe the perspective of the professional staff, the determinants time stimulus-response to alarms Mechanical Ventilator (VM). **Rationale:** It is justified by the urgent need we promote our concerns about the security of critical patient dependent on mechanical ventilation in intensive care units and the surveillance and monitoring of physiological variables, from the use of alarm systems. **Material and Methods:** This was a descriptive-observational approach with quantitative and qualitative, case study, using a convenience sample. The data were produced after approval of research protocol by the Ethics and Research of the Federal University of the State of Rio de Janeiro (UNIRIO), on June 28, 2012 (Protocol no. 46898). **Results and Discussions:** The mechanical fan was the equipment that generated the most alarm signals, followed by Noninvasive Pressure (NIBP), and many of these alarms, caused by incorrect configuration of multiparameter monitor. It was observed that there was no significant difference in comparing alarms day service with nightly. The ICU environment, according to measurements of noise in no time, with respect to the recommendations of the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT), was considered calm. **Final Thoughts:** All proposed objectives of this research were achieved and were described and discussed in the form of figures. The alarm fatigue phenomenon was present in the unit studied, where it was identified that many and alarms did not have the ready response of health professionals.

Keywords: clinical alarms, technology, intensive care, mechanical ventilation, nursing care.

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas -

BI - Bomba de Infusão

CEN - Comitê Europeu de Normalização

COFEN - Conselho Federal de Enfermagem

dBa - Decibéis

ECG - Eletrocardiograma

FC - frequência cardíaca

FR - frequência respiratória

FiO₂ - Fração inspirada de Oxigênio

O₂ - oxigênio

PAM - pressão arterial média

PEEP - pressão expiratória final positiva

PNI - Pressão Não Invasiva

PVC - Pressão Venosa Central

SCP - Sistema de Classificação de Pacientes

SD - serviço diurno

SO₂ - saturação de oxigênio

SN - serviço noturno

Tax - Temperatura axilar

TOT - Tubo orotraqueal

UTI - Unidade de Terapia Intensiva

VM - Ventiladores Mecânicos

SUMÁRIO

Resumo	
Abstract	
Resumen	
Lista de abreviaturas e siglas	
Considerações Iniciais.....	Pág. 8
Capítulo I - Fadiga de Alarmes: O Estado da Arte.....	Pág. 13
Capítulo II - VMI: Uma Revisão da Literatura.....	Pág. 20
2.1 – História e considerações iniciais.....	Pág. 20
2.2 - Modalidades ventilatórias convencionais.....	Pág. 21
2.2.1 - Ventilação mandatória contínua.....	Pág. 21
2.2.2 - Ventilação mandatória intermitente.....	Pág. 22
2.2.3 - Ventilação espontânea contínua.....	Pág. 22
2.2.4 - Ventilação com pressão de suporte.....	Pág. 22
2.2.5 - Pressão positiva contínua nas vias aéreas.....	Pág. 23
2.3 - Parâmetros do ventilador.....	Pág. 23
2.4 - Principais alarmes.....	Pág. 23
Capítulo III - Material e Método.....	Pág. 25
3.1 - O Cenário do Estudo de Caso.....	Pág. 26
3.2 - A Produção dos dados.....	Pág. 30
Capítulo IV - Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados.....	Pág. 35
4.1 - Caracterização dos profissionais de saúde que atuam na UTI.....	Pág. 35
4.2 – Caracterização dos alarmes que soam na UTI.....	Pág. 41
4.3 - Caracterizando a fadiga de Alarmes em Ventiladores Mecânicos.....	Pág. 48
Capítulo V - Considerações Finais.....	Pág. 69
Referências bibliográficas.....	Pág. 73
Anexo I – TCLE.....	Pág. 78
Anexo II – Questionário 1.....	Pág. 80
Anexo III – Instrumento de coleta de dados.....	Pág. 81
Anexo IV – Questionário 2.....	Pág. 82
Anexo V – Aprovação do CEP.....	Pág. 83

Considerações Iniciais Acerca do Tema e do Problema: Os Caminhos Percorridos Pelo Pesquisador, na Delimitação do Objeto e dos Objetivos do estudo.

A assistência de enfermagem aos pacientes em assistência ventilatória mecânica na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) exige da equipe uma atenção peculiar. Estes têm um estado clínico vulnerável a complicações e as chances de seus parâmetros hemodinâmicos serem alterados, de um momento para o outro, é muito grande. Assim, a utilização e otimização dos sistemas de alarmes disponíveis nos Ventiladores Mecânicos (VM) e nos sistemas de monitorização multiparamétrica, podem contribuir, sobremaneira, na identificação precoce de alterações de variáveis fisiológicas relacionados à terapêutica. (SMELTZER & BARE, 2006)

Apesar dos avanços tecnológicos estarem presentes na Área da Saúde, especificamente no que se refere aos sistemas de alarmes dos equipamentos de suporte avançado de vida, como é o caso do VM, hoje se discute se esses alarmes são mesmo um bom negócio em UTI, em se tratando de um ponto de vista econômico. (SILVA, 2009)

Esse questionamento parece ganhar mais sustentação tendo em vista recentes publicações que tratam da temática segurança do paciente e que fazem alusão ao uso abusivo de alarmes. Publicado em novembro de 2011 pelo ECRI Institute, uma lista que aponta os alarmes como sendo a principal ameaça das tecnologias à segurança do paciente, na área da saúde, superando inclusive as infecções cruzadas e os erros relacionados à administração de medicamentos por meio de Bomba de Infusão (BI). A lista do Top 10 do ECRI Institute é publicada anualmente, e em 2010, os alarmes já estavam sendo apontados como a segunda maior ameaça, ficando atrás das cânulas utilizadas em procedimentos endoscópicos. (Top 10 Health Technology Hazards For 2012, 2011)

Na elaboração dessa lista, o ECRI Institute, ao apontar os alarmes como sendo a principal ameaça das tecnologias na área da saúde, considerou, entre outras coisas, a frequência com que os alarmes fadigam (Fadiga de Alarmes), tendo em vista o enorme número de alarmes que soam nas unidades, muitos, sem qualquer relevância clínica (falsos alarmes) e que poderiam ser evitados caso houvesse o devido cuidado por parte da equipe, em realizar os ajustes necessários dos valores limítrofes, de acordo com a condição de cada doente, ou ainda, se os sistemas de monitorização fossem racionalmente utilizados, tendo em vista que nem sempre o paciente necessita de todos os recursos de monitorização disponíveis.

A fadiga de alarmes é um fenômeno cada vez mais presente em unidades, como as UTI's, nas quais o uso de equipamentos eletromédicos dotados de sistemas de alarmes tem sido cada vez maior, caracterizando-se quando os alarmes deixam de ser capazes de chamar a atenção dos profissionais, ou quando o tempo de resposta encontra-se alargado demais. (GRAHAM, 2010)

Durante a graduação, precisamente no último ano, meu interesse pela terapia intensiva foi despertado. Desde aquela época já percebia a importância da sinalização dos alarmes para a segurança dos pacientes. Mas, foi durante o Curso de Residência em Enfermagem na Área Clínica e Cirúrgica – Geral, que meu interesse pelos cuidados intensivos e pelas UTI's, aumentou. Cuidando de pacientes dependentes de prótese ventilatória invasiva, passei a perceber como era comum ouvir alarmes disparando sem que houvesse a devida e pronta resposta por parte dos profissionais da equipe de saúde. O interesse pelo cuidado de enfermagem em Terapia Intensiva foi tamanho que realizei a pós-graduação de Condução de Enfermagem ao paciente crítico.

Durante algum tempo pensei que esse fenômeno fosse algo comum, até porque, atuando em outra UTI, percebia algo semelhante. Entretanto, ao tomar conhecimento de artigos sobre segurança do paciente, em particular, sobre os problemas relacionados ao uso inadvertido de sistemas de alarmes e sobre a fadiga de alarmes, passei a compreender que isso não era normal e, nem, tampouco, seguro, ou seja, deixar que os alarmes dos VM's ou de qualquer outro equipamento eletromédico ficasse soando, sem que houvesse a pronta resposta do profissional de saúde.

Ao me aprofundar nas leituras acerca da problemática em questão, passei a me questionar, entre outras coisas: 1 - qual seria o perfil dos alarmes que soam na UTI onde exerço minhas atividades profissionais?; 2 - Qual o perfil dos alarmes do VM e por que eles disparam?; 3 - Que profissionais da equipe de saúde respondem a esses alarmes?; 4 - Quanto tempo eles levam para responderem a esses alarmes?; 5 - Ao que atribuem esse tempo?; 6 - E, por fim, é possível afirmar que o fenômeno fadiga de alarmes pode afetar a assistência ventilatória invasiva nessa UTI?

Nesse sentido, o problema de investigação, nesse estudo parte do nosso pressuposto de que, a fadiga de alarme é resultado de uma resistência/dessensibilização na percepção da sinalização dos alarmes, entretanto, a mensuração do tempo estímulo-resposta é crucial para determinar se a fadiga de alarme está presente ou não. Quanto maior for o tempo para

intervenção maior será o risco para o paciente, diminuindo a segurança do mesmo. Saber interpretar o que foi sinalizado pelo alarme e entender o perfil de relevância clínica que tal alarme representa para o paciente também merece atenção pela equipe. Para muitos profissionais da equipe de saúde, os alarmes são geralmente vistos como inúteis devido à alta incidência de alarmes falsos positivos, ou seja, aqueles sem relevância clínica. (GRAHAM, 2010)

Logo a partir do exposto, delimitamos como objeto de estudo o tempo estímulo-resposta na predisposição a fadiga de alarmes de VM's durante a assistência ventilatória invasiva em UTI.

Portanto, pretendeu-se com este estudo, identificar os fatores que podem predispor a fadiga de alarme de VM's em UTI, a partir da descrição do perfil de alarmes que soam nessas unidades, incluindo o perfil acústico; do perfil dos alarmes dos VM's; a mensuração do tempo estímulo-resposta da equipe e as razões atribuídas pelos membros da equipe para esse tempo.

Assim, os objetivos propostos são:

- 1- Identificar o perfil clínico e acústico dos alarmes em uma UTI;
- 2- Medir o tempo estímulo-resposta dos profissionais aos alarmes do VM;
- 3- Descrever, na perspectiva dos profissionais da equipe, os fatores determinantes do tempo estímulo-resposta aos alarmes do VM.

Nesse estudo, partimos do pressuposto de que, não somente os enfermeiros, mas toda a equipe de saúde que atua em UTI deverá ter conhecimento sobre a função e as limitações do VM, modos, causas de desconforto respiratório, dissincronia, e manejo adequado a fim de proporcionar atendimento de alta qualidade centrada no paciente, e que, o reconhecimento imediato dos problemas pelo enfermeiro e equipe, pode resolver a angústia respiratória aguda, dispnéia, trabalho e aumento da respiração e prevenção de eventos adversos. (GROSSBACH, 2011)

Entendemos também que os alarmes são disparados na travessia de um limite de parâmetro pré-determinado, sendo uma forma para a identificação de um evento com o paciente, sendo que, o que se espera com essa sinalização é a detecção de relevantes anormalidades ou alterações na condição clínica dos mesmos ou até mesmo, um mau funcionamento do equipamento. Para isso, existe um grande número de alarmes para cada parâmetro alterado. A prioridade no soar de um alarme é o de primeiro reconhecer e localizar a fonte do alarme e, em seguida, atribuir um significado para este trazendo uma resolução.

Deve ser assegurado que todos os alarmes possam ser ouvidos (ou visto) e que as respostas sejam apropriadas. (CHAMBRIM, 2001)

O Comitê Europeu de Normalização (CEN) estabeleceu uma classificação dos alarmes em três categorias: prioridade alta, indicando uma situação de urgência (que pode levar imediatamente a um problema vital e exige uma resposta imediata da equipe de saúde); prioridade média, indicando uma situação de perigo (é necessária uma resposta rápida da equipe) e de baixa prioridade, indicando uma situação de alerta (é necessária atenção pela equipe). (EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION, 1997)

O Estudo do CEN mostra que em se tratando do VM, alarmes de alta prioridade são aqueles relacionados à falha elétrica ou pneumática, ou alta pressão das vias aéreas. Desconexão, apnéia, ventilação minuto expiratório baixo ou concentração alta ou baixa de oxigênio durante a inspiração são consideradas como alarmes de prioridade média. (EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION, 1997)

O Instituto ECRI também define prioridades para identificação e resolução da sinalização dos alarmes:

O VM deve alarmar imediatamente para os eventos que oferecem risco para a vida do paciente, tais como: a não oferta de gás ou oferta de gás excessivo, falha da válvula de exalação tanto na posição aberto ou fechado, falha na energia elétrica e desativação do VM. Existem situações, como falha no sistema do VM, que requer a troca completa do equipamento. Outros eventos, se não forem corrigidos, podem oferecer um potencial risco para a vida. Podemos citar: falha no blender, resultando em fornecimento de oxigênio (O₂) incorreto; perda de concentração de O₂; perda de pressão expiratória final positiva (PEEP) ou PEEP excessiva; fuga no circuito; e oclusão parcial do circuito. (INSTITUTO ECRI, 2002)

Keller (diretor do Instituto ECRI que estuda segurança do paciente) dá um exemplo de falso alarme quando um paciente entubado tosse e o VM alarma sinalizando aumento da pressão em vias aéreas. Devido a isso acontecer repetidas vezes a enfermeira aumenta o limite do alarme de pressão. Este ato pode acarretar em danos graves ao paciente, pois se ocorrer obstrução do tubo endotraqueal por secreção, por exemplo, o VM não poderá alertar contra a ventilação inadequada causada pelo bloqueio. Keller neste mesmo exemplo mostra a atitude da enfermeira sendo resultado de uma fadiga de alarmes. (KELLER, 2011)

O ato de não perceber ou não responder a um alarme também está relacionado à fadiga de alarmes. Muitas das vezes a falta de informação científica pode ser uma das justificativas

para atitudes como essa colocando os problemas com alarmes na lista do Top 10 dos perigos de Tecnologias em Saúde do Instituto ECRI. (KELLER, 2011)

Sendo assim, este estudo justificou-se, pela urgente necessidade de fomentarmos nossas preocupações com a segurança do paciente crítico dependente da ventilação mecânica em UTI e com a vigilância e monitorização de variáveis fisiológicas, a partir do uso de sistemas de alarmes; e há uma incipiência dos dados e dos conhecimentos produzidos acerca do fenômeno fadiga de alarmes, em particular, no nosso país.

Nessa perspectiva, considerando que o cuidado de enfermagem mediado por tecnologias em UTI pode sofrer influências de um contexto marcado pelo avanço científico e tecnológico, urge que o comportamento dos profissionais de enfermagem e da equipe de saúde diante das máquinas, seja repensado, sob pena de impactar, negativamente, no modo como cuidam e se relacionam com seus pacientes na UTI. (SILVA, 2009)

Acreditamos, portanto, que os resultados desse estudo poderão apontar estratégias para a minimização dos problemas relacionados à fadiga de alarmes em assistência ventilatória invasiva nas UTI's, bem como, para a otimização da utilização dos sistemas de alarmes de equipamentos eletromédicos, uma vez que poderá conduzir os profissionais de saúde à reflexão acerca do uso e habilitação desnecessária de alarmes em UTI.

CAPÍTULO I

Fadiga de Alarmes: O Estado da Arte

De acordo com Cintra (1967) monitorizar engloba um conjunto de ações: prevenir, avisar, avaliar e agir. Sendo assim, o retardo no tempo de resposta dos profissionais de saúde aos alarmes do sistema de monitorização poderá se constituir em um grave erro com consequências irreparáveis.

GRAHAM em janeiro de 2010 publicou um estudo acerca da fadiga de alarmes. Trabalho desenvolvido em uma unidade semi-intensiva com 15 leitos reuniu engenheiros clínicos, enfermeiros, médicos e gerentes. Os monitores servem para vigiar os pacientes e alertar a equipe para desvios a partir de um *status* predeterminado. GRAHAM afirma que a fadiga de alarmes ocorre quando um grande número de alarmes encobre aqueles clinicamente significativos, possibilitando que alarmes relevantes sejam desabilitados, silenciados ou ignorados pela equipe. O número excessivo de alarmes torna a equipe indiferente, reduzindo seu estado de alerta, levando à desconfiança do sentido de urgência dos alarmes, resultando em falta de resposta a alarmes relevantes. (GRAHAM, 2010)

A preocupação com a segurança do paciente impulsionou o estudo e, a equipe realizou mudanças nos sistemas de alarmes, com a participação do pessoal da unidade, no intuito de enfrentar a fadiga de alarmes. Enfermeiros da unidade consideravam alarmes um incômodo e diziam que atendê-los interrompia o atendimento ao paciente. O elevado número de alarmes sonoros falso-positivos condiciona o profissional a não mais considerá-los como indicadores de uma potencial situação de emergência, mas somente como ruídos, colocam os autores. Algumas medidas foram adotadas na unidade: os tipos (parâmetros) e frequência (níveis e tons) dos alarmes foram adaptados à necessidade da unidade e à criticidade dos pacientes. Enfermeiras foram treinadas para individualizar e ajustar limites e níveis dos parâmetros de alarme de acordo com a condição clínica do paciente. Com isso o software dos monitores foi modificado, após as medidas adotadas, para promover melhor audibilidade dos tons de alarme. (GRAHAM, 2010)

Como resultado houve uma redução de 43% de alarmes fisiológicos quando comparados com a base de dados coletada anteriormente ao início das mudanças. Essa redução de alarmes pode ser atribuída à cuidadosa delimitação individualizada dos níveis e limites dos parâmetros de alarmes por paciente e a implementação e aderência de política interdisciplinar de monitorização, medidas necessárias, segundo os autores, para minimizar a

fadiga de alarmes. Embora os alarmes sejam importantes, preservando vidas, eles podem comprometer a segurança dos pacientes se não forem valorizados pela equipe. Foram anotados 5.934 alarmes durante 982 horas de observação, correspondentes a 6 por hora. Cerca de 40% de todos os alarmes não descreveram corretamente a condição do paciente e foram classificados como tecnicamente falsos. Apenas 885 (15%) de todos os alarmes foram considerados clinicamente relevantes. (GRAHAM, 2010)

Em 2010, SIEBIG comprovou a alta sensibilidade e baixa especificidade dos alarmes. A coleta de dados foi realizada em uma UTI de 12 leitos de um hospital universitário, onde doentes com monitorização da frequência cardíaca (FC), pressão arterial média invasiva (PAM) e saturação de oxigênio (SO₂) foram incluídos no estudo. Dados numéricos, fisiológicos, alarmes dos monitores e alarmes limite foram extraídos para uma rede de vigilância através de gravações realizadas à beira do leito com uma câmera de vídeo. Os dados foram avaliados por um médico experiente e os alarmes foram categorizados de acordo com sua validade técnica e relevância clínica. Um total de 3.682 alarmes foram gravados, 2.512 correspondendo a 68,2% foram alarmes limite, 535 (14,5%) alarmes perigosos, também 535 (14,5%) alarmes técnicos e 100 (2,7%) alarmes de arritmia. Do total de alarmes foram 54,5% julgados tecnicamente verdadeiros e 43,6% tecnicamente falsos, 1,9% não puderam ser julgados. (SIEBIG et al, 2010)

Dos parâmetros vitais, o que mais deflagrou alarme foi a pressão arterial sistólica (invasiva) com 45,4%, seguidos por 29,5% dos alarmes da SO₂. Um elevado percentual de 44,2% foi causado por manipulação da equipe. Somente 16,6% de todos os alarmes foram situações clínicas classificadas como relevantes, em contrapartida a 46,5% não-relevantes. Quando muitos alarmes são gerados, visto a alta sensibilidade de seus sistemas, ocorre uma depreciação do seu valor clínico e a redução do grau de atenção da equipe em relação a eles. O trabalho forneceu base de dados clínicos, com dados fisiológicos, para o desenvolvimento e implementação de algoritmos para modificar ou substituir os alarmes de limite e melhorar a sua especificidade, os alarmes inteligentes. (SIEBIG et al, 2010)

BECCARIA e colaboradores em 2009 identificaram a ocorrência de eventos adversos em UTI com 20 leitos de um hospital geral em São Paulo/Brasil, durante dez meses. Foram registrados 550 eventos adversos, sendo 37 referentes aos alarmes dos equipamentos utilizados de maneira incorreta, que estavam inoperantes, com parâmetros incorretos e baixo volume, demonstrando a fragilidade da monitorização e suas consequências para a segurança do paciente. (BECCARIA et al, 2009)

KORNIEWICZ e colaboradores em 2008 publicaram um estudo multidisciplinar realizado para determinar junto aos hospitais e profissionais de saúde os problemas associados a alarmes. O levantamento da efetividade dos alarmes clínicos foi feito on line por uma equipe de pesquisadores composta por 16 membros e representada por engenheiros clínicos, enfermeiras e tecnólogos clínicos, de agosto de 2005 a janeiro de 2006, com o objetivo de analisar as razões pelas quais os profissionais de saúde não respondiam a alarmes clínicos. De um total de 1.327 entrevistados, 51% eram enfermeiras e 31% trabalhavam em UTI, 90% dos entrevistados concordavam com a afirmação do estudo de que há necessidade de priorizar e categorizar os alarmes em terapia intensiva para que a equipe possa diferenciá-los facilmente de forma visual e auditiva. Um percentual de 81% dos entrevistados identificaram os falsos alarmes como problema, além de gerarem incomôdo e frustração na equipe, 77% dos entrevistados afirmaram que o barulho dos alarmes interrompe o cuidado ao paciente e 78% que a freqüência dos alarmes diminui a confiança na urgência desses alarmes, levando a equipe a desligá-los. Para os autores, a complexidade dos equipamentos exige treinamento para sua utilização correta e tempo para correto ajuste e configuração. (KORNIEWICZ et al, 2008)

LIMA e colaboradores em 2008 publicaram um levantamento de riscos, notificados pela equipe de saúde à Gerência de Risco de um hospital-escola de grande porte de São Paulo/Brasil, no período de julho de 2006 a julho de 2007. Houve registro de 440 eventos sentinela notificados. Quanto a eventos adversos relacionados com alarmes, houve registro de 45 notificações de falhas de alarmes de equipamentos, correspondendo a 10,2% do total de notificações. (LIMA et al, 2008)

IMHOFF e colaboradores discutiram os algoritmos de alarmes de monitorização em UTI. Os freqüentes falsos alarmes não são apenas um aborrecimento para pacientes e equipe, também comprometem a segurança do paciente e a eficácia do cuidado. Para os autores houve grandes avanços tecnológicos dos dispositivos médicos e equipamentos, contudo os sistemas de alarmes não acompanharam esses avanços. Na prática os sistemas de alarmes apresentam alta sensibilidade e pouca especificidade, com falsa positividade nos multiparâmetros monitorados. Como solução, avanços em algoritmos de alarmes são necessários, com métodos estatísticos e computacionais aplicados na clínica. (IMHOFF et al, 2006)

PADILHA e colaboradores publicaram em 2006 um estudo produzido em sete UTIs de São Paulo/Brasil durante 30 dias onde identificam os fatores estruturais das unidades e as condições dos pacientes, relacionadas às ocorrências iatrogênicas e à gravidade dessas

ocorrências. Das 113 ocorrências identificadas, 18,6% eram relacionadas a equipamentos. Em 26,5% houve ameaça moderada e grave à vida. Ocorrências relacionadas aos recursos humanos foram de 89,4%. A conclusão aponta a necessidade de investimentos na educação da equipe, nas condições estruturais e nos recursos materiais dessas unidades para prevenção de ocorrências iatrogênicas e a importância de novos estudos sobre o tema. (PADILHA et al, 2006)

Em editorial para o *Canadian Journal of Anesthesia*, DAIN et al, 2003, discute alguns pontos referentes a alarmes de equipamentos eletromédicos. Afirmando que o som dos alarmes não é apropriado, pois não transmite o sentido de urgência de acordo com a situação do paciente, são difíceis de identificar, assustam os pacientes e a equipe. O modo de operação do volume desses alarmes causa problemas. Ele também refere que os sinais visuais dos alarmes não transmitem sentido de urgência. Por último, ressalta que a configuração, o sistema de controle de alarmes, o modo de operação e os parâmetros limite são difíceis de serem manuseados. (DAIN et al, 2003)

Todos os problemas, citados acima, relacionados a alarmes de monitorização repercutem na qualidade da assistência e na segurança do paciente grave. Por conseguinte, pontua que o sistema de alarme ideal não poderia assustar ou incomodar visualmente ou auditivamente, deveria ser alto o suficiente para ser percebido em qualquer área e não ser mascarado por outro barulho, mas também não deveria prejudicar a comunicação das pessoas. O sinal auditivo deveria priorizar e transmitir o risco e o senso de urgência para a equipe. Ressaltou que os controles, legendas, linguagem e configuração deveriam ser de fácil entendimento e acesso, e sugeriu que os sons dos alarmes fossem padronizados com o nível de criticidade, necessária em todo tipo de equipamento. (DAIN et al, 2003)

CHAMBRIM em 2001 publicou um artigo de revisão onde foram levantados alguns problemas com alarmes e os objetivos da monitorização, discutindo a questão dos muitos alarmes existentes nos sistemas de monitorização e que normalmente não são vistos como úteis pela equipe, por causa da alta incidência de falsos alarmes ou sem significado clínico. As abordagens para melhorar a situação são apresentadas pelo autor em dois aspectos principais: organizacionais e comportamentais por um lado e técnica por outra. Organizacional refere-se à utilização correta da monitorização nas unidades, de acordo com recomendações científicas, o que poderia reduzir falsos alarmes. As soluções técnicas deveriam partir dos fabricantes na melhoria da tecnologia de alguns sensores (os sensores de oxímetro, por exemplo) para reduzir o número de falsos alarmes. (CHAMBRIM, 2001)

A baixa especificidade dos alarmes leva a consequências negativas na assistência em UTIs. Alarmes podem causar privação do sono e estresse nos pacientes e funcionários. A demanda constante pode resultar em atrasos na intervenção, pois a equipe tem de reconhecer a origem dos alarmes das diversas fontes nas unidades (monitores, da ventilação mecânica, das BI's, dos sistemas de diálise, entre outros), atribuir um significado a esse alarme, para então intervir, se necessário, após avaliação. O soar do alarme em um monitor pode ser gerado devido a um defeito técnico, como um eletrodo mal posicionado, interferência ou uma arritmia grave. Desligar os alarmes redundantes é muitas vezes a solução encontrada pela equipe, contudo a segurança do paciente não é assegurada, finaliza o autor. (CHAMBRIM, 2001)

SOLSONA e colaboradores publicaram em 2001 um artigo onde avaliaram se os alarmes, em uma UTI médico-cirúrgica de 12 leitos de uma instituição de ensino, eram devidamente ajustados de acordo com a real necessidade do paciente e o estudo demonstrou que os valores ajustados não eram adequados. A partir do resultado foi adotado como rotina diária pela equipe da unidade o ajuste de alarmes de acordo com a condição do paciente, que eram anotados em prontuário. A rotina foi efetiva para a melhoria das condições de trabalho da equipe na unidade e conseqüentemente na segurança do paciente. (SOLSONA et al, 2001)

Em estudo descritivo numa UTI de um hospital geral de grande porte, equipamentos foram considerados pelos profissionais como ferramentas imprescindíveis no processo de cuidar, contudo, verificou-se o desconhecimento da equipe de saúde em relação ao manuseio dos equipamentos e de suas especificações técnico-operacionais. Os autores colocam a questão como preocupante quando demonstram que a equipe utiliza os equipamentos sem conhecê-los, indicando falta de treinamento na prática assistencial. (MADUREIRA, 2000)

Estudo multicêntrico, observacional e prospectivo desenvolvido em UTIs de dois hospitais universitários e três hospitais gerais, com o objetivo de avaliar a relevância dos alarmes de monitorização, confirmou a baixa especificidade, mas a alta sensibilidade desses sistemas que geram um grande número de alarmes falsos positivos. Houve registro de 3.188 alarmes em 131 pacientes graves inclusos no estudo, uma média de um alarme a cada 37 minutos, 23,7% foram pela manipulação da equipe no paciente, 17,5% por problemas técnicos e 58,8% por alterações com os pacientes. VM's originaram 37,8% dos alarmes, monitores cardiovasculares 32,7%, oxímetros de pulso 14,9% e capnógrafos 13,5%. Desses alarmes 25,85% levaram a reposicionamento do sensor ou eletrodo e modificação da terapia (medicamento ou ventilação). Apenas 5,9% dos alarmes geraram reavaliação médica. A

sensibilidade dos alarmes foi de 97% e a especificidade de 58%. O valor preditivo positivo de um alarme foi de 27% e seu valor preditivo negativo foi de 99%, demonstrou esse estudo, que confirma o grande número de alarmes falso-positivos em UTI. (CHAMBRIM et al, 1999)

Estudo observacional e prospectivo realizado em UTI de um hospital universitário infantil avaliou os alarmes falsos positivos e suas causas freqüentes. De um total de 2.942 alarmes em 298 horas de observação, 86% foram identificados como falsos positivos, 6% clinicamente irrelevantes e 8% dos alarmes com relevância clínica. O estudo classificou os alarmes que foram associados a intervenções nos pacientes e, o percentual foi de 18%. O oxímetro de pulso causou mais alarmes falsos positivos por problemas nas conexões ou contato ruim, o que requer melhorias em seus sistemas pela sua baixa confiabilidade, sugere o estudo. (TSIEN et al, 1999)

Estudo executado pelo departamento de saúde do trabalhador e de psicologia de uma Universidade na Inglaterra destacou a existência de muitos alarmes em UTI, alguns altos e contínuos, que podem irritar a equipe de saúde. A falta de padrão auditivo entre os fabricantes dos equipamentos para sons de alarmes agrava o problema, sendo que, o mesmo parâmetro fisiológico tem diferentes sons de alarmes nos monitores dos diferentes fabricantes. Outro problema seria a inexistência, nos sistemas de alarmes, de um mapeamento de urgências, pois não há relação entre o alarme e a urgência médica. Para os autores esses problemas levam a equipe a não considerar os alarmes sinalizadores de urgência clínica e a não atendê-los. O estudo da década de 90 discutiu a relação preocupante da equipe de saúde com os alarmes de monitorização em UTI. (MEREDITH et al, 1994)

A audibilidade e a identificação de 23 alarmes auditivos na UTI, além de 26 alarmes auditivos nas salas de cirurgia de um hospital de ensino canadense, foram investigados. Gravações digitais dos alarmes foram feitas e apresentadas aos funcionários das respectivas unidades, a fim de determinar quantos alarmes seriam identificados por eles. Nas gravações, vários alarmes mascaravam outros alarmes na mesma área e muitos nas salas de cirurgia eram abafados pelo som de uma serra ou broca cirúrgica. A equipe do centro cirúrgico (anestesistas, residentes de anestesia e tecnólogos) foi capaz de identificar uma média de 10 a 15 dos 26 alarmes encontrados na unidade. Os enfermeiros da UTI identificaram uma média de 9 a 14 dos 23 alarmes encontrados na unidade. Esse estudo demonstrou a má concepção de sinais de alerta auditivos e a necessidade de padronização dos alarmes em equipamentos médicos, visto as falhas na percepção auditiva da equipe em relação aos alarmes. (MOMTAHAM et al, 1993)

Já em 2011, a Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) coloca que a fadiga de alarmes ocorre quando a equipe está sobrecarregada com as condições de 350 alarmes por paciente por dia. Entretanto, um evento de risco de vida verdadeiro, pode ser perdido em uma cacofonia de ruídos por causa da multidão de dispositivos com sinais de alarmes concorrentes, todos tentando chamar a atenção de alguém, sem a devida clareza do porque e do que é suposto fazer. Os alarmes, inconsistentes, não alertam ou fornecem informações fidedignas, o que torna a equipe de saúde insensível aos alarmes, resultando na falta de resposta ou no alargamento do tempo estímulo-resposta. (AAMI, 2011)

Ruídos constantes afetam negativamente as condições de trabalho da equipe e causam stress nos pacientes internados, além de privação do sono. Alarmes irrelevantes levam a um estado de alerta reduzido da equipe e desconfiança no seu sentido de urgência, resultando em falta de resposta aos relevantes. Ao desabilitar, silenciar, ignorar ou retardar o tempo-resposta aos alarmes, os profissionais de saúde retardam também o tempo para a implementação de condutas terapêuticas ou alterações significativas nos pacientes, que podem não ser percebidas, não oferecendo segurança no seu acompanhamento. A utilização incorreta dos equipamentos, alarmes inoperantes, com parâmetros inadequados e baixo volume estão relacionados a eventos adversos com equipamentos eletromédicos. (KORNIEWICZ et al, 2008)

Dificuldades na configuração, sistema de controle, modo de operação dos equipamentos, parâmetros limite dos alarmes e sinais visuais e auditivos sem padronização, desconhecimento da equipe de saúde em relação ao manuseio dos equipamentos e de suas especificações técnico-operacionais, além de déficit de pessoal nas unidades para responder aos alarmes são problemas levantados e discutidos nos estudos. (KORNIEWICZ et al, 2008)

Portanto para o adequado uso da tecnologia relacionada aos alarmes do equipamentos eletromédicos, o Instituto ECRI recomenda: ajustar diariamente os parâmetros de alarmes baseado na evolução clínica de cada paciente pela equipe; maior envolvimento da engenharia clínica com as unidades; investimentos na educação da equipe, nas condições estruturais e nos recursos materiais das UTIs; melhoria da tecnologia pelos fabricantes nos sistemas de análise e alarmes, buscando diminuir o número de falsos alarmes, além de equipamentos com fácil manuseio para a equipe. Todas essas propostas são soluções destinadas a minimizar a *fadiga de alarmes* e tornam-se necessárias para a segurança do paciente grave na UTI que depende do aparato tecnológico para suporte de vida. (INSTITUTO ECRI, 2002)

CAPÍTULO II

Ventilação Mecânica Invasiva: Uma Revisão da Literatura

2.1 – História e considerações iniciais

A ventilação mecânica é um dos principais recursos de suporte a vida utilizada em UTI. Entende-se por ventilação mecânica o emprego de uma máquina que substitui, total ou parcialmente, a atividade ventilatória do paciente, com o objetivo de restabelecer o balanço entre a oferta e demanda de oxigênio, diminuindo a carga do trabalho respiratório de pacientes em insuficiência ventilatória. (ZUÑIGA, 2004)

A utilização de Ventiladores Mecânicos na prática clínica iniciou-se há cerca de 60 anos com os ventiladores com pressão negativa (nas epidemias de poliomielite). Posteriormente, as dificuldades em se ventilar pacientes com lesões parenquimatosas graves levaram ao desenvolvimento de equipamentos que aplicavam uma pressão positiva diretamente nas vias aéreas. Os ventiladores com pressão positiva, devido aos melhores resultados obtidos, tiveram seu uso difundido e acabaram ganhando uma posição de destaque no tratamento da insuficiência respiratória. Mas, apesar da utilização com pressão positiva, a morbidade (especialmente por barotrauma) e a mortalidade de pacientes com insuficiência respiratória grave permaneceram altas (em torno de 60% a 70%). (KNOBEL, 1998)

Para a ventilação mecânica invasiva, o acesso às vias aéreas inferiores é feito por intubação oro ou nasotraqueal, ou ainda traqueostomia. O VM é ligado às redes de ar-comprimido, de oxigênio e à rede elétrica de voltagem compatível. Antes de usar o VM, deve-se realizar uma extensa verificação do equipamento e de sua instalação: checar a montagem do circuito, as conexões, válvulas e tubos; em seguida, verificar as pressões das redes de gases que devem satisfazer o mínimo de 3,5atm ou 50psi, controladas, geralmente, através de válvulas redutoras. O VM é, então, conectado a um pulmão de teste para avaliação final e ajuste dos parâmetros básicos. O funcionamento do umidificador também deve ser verificado. (CINTRA, 2003)

Os Objetivos da Ventilação Mecânica podem ser divididos em:

Clínicos: Reverter a hipoxemia; tratar a acidose respiratória; aliviar o desconforto respiratório; prevenir e tratar atelectasia; reverter à fadiga dos músculos respiratórios; permitir a sedação ou o bloqueio neuromuscular; diminuir o consumo de oxigênio sistêmico e miocárdico; reduzir a pressão intracraniana; e estabilizar a parede torácica. (ZUÑIGA, 2004)

Fisiológicos: Sustentar as trocas gasosas pulmonares; normalizar a ventilação alveolar, ou modificá-la quando é desejada uma hiperventilação ou uma hipercapnia permissiva; obter um nível aceitável de oxigenação arterial ($SO_2 > 90\%$); aumentar o volume pulmonar; e reduzir o trabalho muscular respiratório. (ZUÑIGA, 2004)

As principais complicações relacionadas ao uso de VM's são: diminuição do débito cardíaco, alcalose respiratória aguda, elevação da pressão intracraniana, meteorismo (distensão gástrica maciça), pneumonia, atelectasia, barotrauma e fistula broncopleurálica. (ZUÑIGA, 2004)

Para estabelecer os intervalos dos alarmes e os parâmetros do VM é necessário ter em mente a condição clínica do paciente. (INSTITUTO ECRI, 2002)

2.2 - Modalidades ventilatórias convencionais

Para um adequado tratamento ventilatório faz-se necessária a avaliação clínica criteriosa do paciente que irá se beneficiar do uso da ventilação mecânica invasiva, devendo-se considerar, dentre outras questões, a sua individualidade. Neste momento é oportuno optar pela forma como este paciente será ventilado por meio de um dos inúmeros modos ventilatórios existentes nos VM's. Abaixo é descrito os modos comumente utilizados em UTI. (CARVALHO, 2007)

2.2.1 - Ventilação mandatória contínua

Podem ser: com volume controlado – modo controlado ou modo assistido-controlado; com pressão controlada – modo controlado ou modo assistido-controlado.

Todos os ciclos ventilatórios são disparados e/ou ciclados pelo ventilador (ciclos mandatórios). Quando o disparo ocorre pelo tempo, o modo é apenas controlado. Quando o disparo ocorre de acordo com pressão negativa ou fluxo positivo, realizados pelo paciente, chamamos o modo de assistido/controlado. (CARVALHO, 2007)

Nos ventiladores mecânicos mais modernos, a ventilação mandatória contínua pode ocorrer com volume controlado (os ciclos mandatórios têm como variável de controle o volume, são limitados a fluxo e ciclados a volume) ou com pressão controlada (os ciclos mandatórios têm como variável de controle a pressão, são limitados a pressão e ciclados a tempo). (CARVALHO, 2007)

2.2.2 - Ventilação mandatória intermitente

Podem ser: sincronizada com volume controlado ou sincronizada com pressão controlada.

O ventilador oferece ciclos mandatórios a uma frequência pré-determinada, porém permite que ciclos espontâneos (ciclos ventilatórios disparados e ciclados pelo paciente) ocorram entre eles. Quando o ventilador permite que o disparo dos ciclos mandatórios ocorra em sincronia com pressão negativa ou fluxo positivo realizado pelo paciente, chamamos este modo de ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV, do inglês *synchronized intermittent mandatory ventilation*), que é o modo presente em todos os ventiladores modernos. (CARVALHO, 2007)

Do mesmo modo como ocorre com a ventilação mandatória contínua, nos VM's mais modernos, a ventilação mandatória intermitente pode ocorrer com volume controlado (os ciclos mandatórios têm como variável de controle o volume, são limitados a fluxo e ciclados a volume) ou com pressão controlada (os ciclos mandatórios têm como variável de controle a pressão, são limitados à pressão e ciclados a tempo). (CARVALHO, 2007)

2.2.3 - Ventilação espontânea contínua

Todos os ciclos ventilatórios são espontâneos, ou seja, disparados e ciclados pelo paciente. A ventilação espontânea contínua pode ser assistida pelo ventilador (o ventilador busca alcançar pressões pré-determinadas durante a inspiração - ventilação com pressão de suporte - PSV) ou não assistida pelo ventilador (o ventilador mantém uma pressão positiva durante todo o ciclo respiratório, tanto da inspiração como na expiração - pressão positiva nas vias aéreas - CPAP). (CARVALHO, 2007)

2.2.4 - Ventilação com pressão de suporte

Este é um modo de ventilação mecânica espontânea, ou seja, disparado e ciclado pelo paciente, em que o ventilador assiste à ventilação através da manutenção de uma pressão positiva pré-determinada durante a inspiração até que o fluxo inspiratório do paciente reduza-se a um nível crítico, normalmente 25% do pico de fluxo inspiratório atingido. Isto permite que o paciente controle a frequência respiratória e o tempo inspiratório e, dessa forma, o

volume de ar inspirado. Assim, o volume corrente depende do esforço inspiratório, da pressão de suporte pré-estabelecida e da mecânica do sistema respiratório. Como desvantagem, este modo funciona apenas quando o paciente apresenta drive respiratório. (CARVALHO, 2007)

2.2.5 - Pressão positiva contínua nas vias aéreas

O VM permite que o paciente ventile espontaneamente, porém fornece uma pressurização contínua tanto na inspiração quanto na expiração. Este é um modo de ventilação espontânea não assistida pelo VM. O volume corrente depende do esforço inspiratório do paciente e das condições da mecânica respiratória do pulmão e da parede torácica. (CARVALHO, 2007)

2.3 - Parâmetros do ventilador

O VM, como descrito, substitui as funções do sistema pulmonar do paciente debilitado nas condições ventilatórias. Este equipamento possui parâmetros que devem ser ajustados pelos profissionais de saúde, no intuito de oferecer ao paciente o suporte ventilatório adequado.

Fração inspirada de Oxigênio FiO₂: inicialmente deve ser de 100%, devendo em seguida ser reduzida ao valor necessário para manter uma oxigenação adequada.

Volume: inicialmente regulado em 6 a 10 ml por Kg de peso corporal

Frequência respiratória: inicialmente 10 a 14 ciclos por minuto.

Fluxo: O fluxo é regulado em cinco a seis vezes o volume/minuto, geralmente abaixo de 40l/min.

Relação tempo inspiratório/Tempo Expiratório: A relação é geralmente 1:2.

PEEP: Inicialmente 3 a 5 cmH₂O.

Sensibilidade: 2cmH₂O ou de 1 a 5l/min

Pressão: 10 a 40cmH₂O. (CINTRA, 2003)

2.4 - Principais alarmes do VM

Os alarmes do VM têm o objetivo de alertar a equipe de saúde alguma de alguma alteração hemodinâmica no paciente ou mau funcionamento do equipamento. Para o bom uso

desta tecnologia, os alarmes devem ser ajustados e gerenciados pela equipe no intuito de oferecer um cuidado seguro. Portanto, é necessário o conhecimento, por parte da equipe, sobre os tipos de alarme e possíveis causas.

Alarme de pressão baixa ou volume alto; ou volume inconstante ou volume minuto baixo

Possíveis causas: Vazamento ao redor da via aérea artificial; fistula broncopleurálica; aumento da complacência (pressão baixa); vazamento no circuito ou na válvula expiratória; pressão insuficiente nas redes de gases; defeito do sensor de fluxo; parâmetros inadequados (fluxo ou tempo inspiratório insuficientes, limite de pressão muito baixo ou valor de pressão mínima alta).

Alarme de pressão alta

Possíveis causas: secreções, obstrução ou dobra da Via Aérea Artificial, intubação seletiva, tosse, mordida do TOT, complacência diminuída, pneumotórax, broncoespasmo, assincronia paciente/ventilador, dobra do circuito, água no circuito, valor limite baixo.

Alarme de apnéia

Possíveis causas: interrupção ou diminuição da ventilação espontânea (por sedação, fadiga, etc), defeito do sensor de fluxo, ajuste inadequado da sensibilidade ou do tempo de apnéia. (CINTRA, 2003)

CAPÍTULO III

Material e Método

Tratou-se de uma pesquisa descritiva-observacional com abordagem quanti-qualitativa, tipo estudo de caso, com amostragem de conveniência. Optamos pelo método quanti-qualitativo e pela pesquisa descritiva, por entendermos que o objeto de estudo, que tem a ver com o fenômeno fadiga de alarmes, ainda carece de melhor caracterização, descrição e aprofundamentos. Desse modo, nos apoiamos em dados quantitativos com o propósito de uma maior caracterização do fenômeno, a partir de sua geometrização.

A pesquisa qualitativa se preocupa, com um nível de realidade que não pode ser quantificada, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das reações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser realizados à operacionalização das variáveis. (MINAYO et al., 1995, p.21)

O estudo de natureza descritiva, por sua vez, investigou o “que é”, ou seja, descobrindo as características de um fenômeno como tal, considerando como objeto de investigação uma situação própria, específica, um grupo ou um indivíduo. O estudo descritivo pode abordar aspectos amplos de uma sociedade (RICHARDSON, 2007).

O Estudo de Caso foi eleito nessa pesquisa como tipo de estudo, tendo em vista o desejo do pesquisador em descrever o fenômeno exatamente no ambiente onde fora observado por ele pela primeira vez e, na tentativa de encontrar respostas que lhe permitisse equacioná-lo na referida unidade.

Na abordagem descritiva, não há a interferência do pesquisador, neste contexto ele descreve o objeto de pesquisa e procura descobrir a frequência em que um fenômeno ocorre, sua natureza, características e possíveis causas. Neste tipo de estudo está englobado a pesquisa de campo, que favorece o acúmulo de informações sobre o fenômeno, onde o pesquisador assume o papel de observador e explorador, coletando de forma direta os dados no local onde ocorrem os fenômenos a serem estudados, porém não é meramente a coleta dos dados, pois requer de controles adequados, metodologia e objetivos preestabelecidos e claros que apontem o que realmente deve ser coletado. (BARROS E LEHFELD, 2000)

O estudo de caso caracteriza-se “pela capacidade de lidar com uma completa variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações” (BRESSAN, 2000).

A amostra por acessibilidade ou por conveniência é destituída de qualquer rigor estatístico. O pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que estes possam representar um universo (estudos exploratórios ou qualitativos). São empregadas quando se deseja obter informações de maneira rápida. (HULLEY, 2001)

Nesse sentido, a relevância necessária para que uma investigação científica, em nível de Mestrado Acadêmico, utiliza-se como tipo de estudo, um estudo de caso, apoia-se no fato de tratou-se de um hospital de grande porte, cuja porta de entrada (sala de emergência) recebe pacientes nas mais variadas situações clínicas e cirúrgicas, sobretudo, vítimas de trauma em estado grave, que não raramente passarão a ser assistidos em sua UTI geral, que conta com 24 leitos, todos capazes de assistir doentes que necessitem de assistência ventilatória invasiva.

Efetuamos a observação/descrição do fenômeno fadiga de alarmes de VM's em uma UTI onde, todos os leitos dispuseram de um VM, onde foi possível alcançar, neste ambiente peculiar, à forma com que os alarmes são tratados por enfermeiros, técnicos de enfermagem, médicos e fisioterapeutas.

Nesse estudo, consideramos como fatigados os alarmes que deixaram de ser atendidos ou cujo atendimento se deu em tempo superior a 10 minutos.

3.1 - O Cenário do Estudo de Caso e seus sujeitos.

O cenário que serviu para o estudo de caso nessa pesquisa foi a UTI de um Hospital da Secretaria Estadual de Saúde, do estado do Rio de Janeiro, localizado na Zona Norte do município do Rio de Janeiro. Trata-se de uma unidade com 24 leitos, todos equipados com um VM SERVO-S® da Marca Maquet e monitor multiparâmetro Dixtal®, além de BI's das marcas Fresenius® e Santronic®. Vale salientar que não existem outras marcas de equipamentos eletromédicos em uso na UTI pesquisado além das citadas acima.

O monitor multiparâmetro disponível na unidade é o Dixtal® onde em cada um dos 24 leitos é disponibilizado um aparelho. Dos alarmes encontrados, os relacionados a este equipamento eletromédicos, pode-se incluir: Eletrocardiograma (ECG), Saturação de Oxigênio (SO₂), Pressão Não Invasiva (PNI), PAM, Temperatura axilar (Tax), Pressão Venosa Central (PVC) e FR. O VM utilizado na unidade é o Servo-S® e a BI da Fresenius® e Santronic®.

O VM SERVO-S possui 4 opções de modos ventilatórios: volume controlado (VC); controle de pressão (PC); pressão de suporte (PS) / pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) e ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV). Possui também em sua configuração os seguintes alarmes: frequência respiratória (FR) alta, FR baixa, volume minuto expirado baixo, volume minuto expirado alto, ventilação reserva, bateria em funcionamento,

pressão de vias aéreas alta, aumento da concentração de O₂, problema na rede de gases, PEEP alta, PEEP baixa, entre outros. (Manual de instruções do VM)

Segundo relatório da Instituição pesquisada, a unidade recebe doentes com as mais variadas patologias e agravos à saúde, sendo as infecções pulmonares, trauma e as síndromes metabólicas descompensadas, as mais prevalentes.

A equipe de saúde multidisciplinar, nessa pesquisa, extensiva também como sujeito do estudo, foi composta por enfermeiros, médicos, fisioterapeutas e auxiliares e técnicos de enfermagem, que se revezavam na unidade como diaristas e plantonistas, assim distribuídos: diaristas sd (12h) – 1 enfermeiro responsável técnico, 2 enfermeiros, 3 médicos, 2 técnicos de enfermagem, 3 fisioterapeutas; plantonistas (24h) - 5 enfermeiros (segunda a sexta-feira), 4 enfermeiros (sábado e domingo), 8 técnicos de enfermagem (segunda a sexta-feira), 7 técnicos de enfermagem (sábado e domingo), 2 médicos (segunda a segunda-feira), 3 fisioterapeutas (segunda a sábado), 2 fisioterapeutas (domingo). Integravam também a equipe multidisciplinar nutricionistas, fonoaudiólogos, psicólogos e assistentes sociais que atuavam mediante solicitação de parecer.

A Resolução da ANVISA, RDC nº 7, de 24 de fevereiro de 2010, dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de uma UTI. De acordo com esta RDC, deve ser formalmente designado um Responsável Técnico médico, um enfermeiro coordenador da equipe de enfermagem e um fisioterapeuta coordenador da equipe de fisioterapia, assim como seus respectivos substitutos. A UTI pesquisada contempla essas recomendações de acordo com análise da planilha de recursos humanos da Instituição.

Com relação à equipe de médicos e fisioterapeutas a mesma RDC diz que a UTI deve ter:

Médico diarista/rotineiro: 01 (um) para cada 10 (dez) leitos ou fração, nos turnos matutino e vespertino; Médicos plantonistas: no mínimo 01 (um) para cada 10 (dez) leitos ou fração, em cada turno; Fisioterapeutas: no mínimo 01 (um) para cada 10 (dez) leitos ou fração, nos turnos matutino, vespertino e noturno, perfazendo um total de 18 horas diárias de atuação. (ANVISA, 2010)

De acordo com a realidade da UTI pesquisada, o quantitativo mínimo de médicos plantonistas e fisioterapeutas, deve ser de 3 para ambas as categorias profissionais. Com relação ao quantitativo de diaristas e plantonistas de ambas as profissões, o mínimo exigido pela RDC foi contemplado.

Com relação à equipe de enfermagem, a Resolução da ANVISA, RDC n. 26, de 11 de maio de 2012, altera a Resolução RDC nº. 07, de 24 de fevereiro de 2010. A resolução descreve que o quantitativo na UTI deve ser de no mínimo 01 (um) enfermeiro assistencial para cada 10 (dez) leitos ou fração, em cada turno (a RDC N°07 estabelecia 1 enfermeiro para cada 08 leitos); e de no mínimo 01 (um) técnico de enfermagem para cada 02 (dois) leitos em cada turno. (ANVISA, 2012)

A equipe de enfermagem está presente 24h na assistência ao paciente crítico. O enfermeiro possui atribuições exclusivas à sua categoria profissional e tem como principal função realizar o gerenciamento do cuidado ao paciente. Tal gerenciamento engloba tudo o que esta relacionada à assistência ao mesmo, tendo como principal objetivo atender as necessidades humanas básicas afetadas, definidas de acordo com a identificação de problemas diversos, advindos do paciente. Além da preocupação com a sistematização da assistência de enfermagem, o enfermeiro também tem a função de manter articulado o cuidado da equipe multidisciplinar, implementando estratégias de humanização, não apenas para o paciente, mas para os profissionais envolvidos na terapêutica. Percebemos que, de acordo com as atribuições que o enfermeiro possui no que tange o cuidado a um paciente de Terapia Intensiva, as recomendações da RDC 26, de um quantitativo mínimo de 01 enfermeiro para cada 10 leitos, pode comprometer a segurança na assistência ao paciente.

De acordo com a RDC 26, a UTI pesquisada, que possui 24 leitos, deveria ter no mínimo 3 enfermeiros assistenciais e no mínimo 12 técnicos de enfermagem, em cada plantão. Percebeu-se que o quantitativo de enfermeiros estava de acordo com a RDC em todos os plantões e, com relação aos técnicos de enfermagem, o CTI não estava em conformidade com a resolução, no período de coleta de dados deste estudo, em nenhum plantão. Salientamos que os dados apresentados foram coletados em um momento de transição de equipe no CTI, onde foi evidenciado que, após a coleta de dados, o quantitativo de todos os profissionais da equipe aumentou devido a novas contratações.

Levamos em consideração que o enfermeiro que atua em Terapia Intensiva, gasta um tempo peculiar, em cada atividade que lhe compete e, a relação tempo X quantitativo de profissionais deve ser respeitada para um cuidado seguro. Tal segurança, pode se tornar difícil se levamos em consideração a RDC 26. A gravidade clínica dos pacientes aumenta as horas de enfermagem destinadas ao cuidado dos mesmos. Entretanto, se houver uma redução no quantitativo de profissionais, poderão ocorrer consequências que interferem no cuidado, elevando os custos e os riscos à saúde da clientela e dos trabalhadores.

O ajuste dos recursos humanos para suprir as demandas do trabalho de enfermagem e das tarefas a eles atribuídas deve considerar as atividades que deverão ser realizadas, a complexidade e a necessidade de qualificação técnica específica, a dependência de enfermagem da clientela, a tecnologia necessária, os recursos técnicos e materiais disponíveis e também, as características de ordem técnica, científica e pessoal dos trabalhadores que compõem o quadro funcional. (CHENSO, 2004)

A adoção de um Sistema de Classificação de Pacientes (SCP) em UTI amplia o conhecimento acerca da clientela atendida, suas reais necessidades, bem como o desenvolvimento de habilidades e competências dos profissionais para assegurar a assistência e o gerenciamento de um modo mais seguro, inovador, autônomo e participativo. (Nicola, 2005).

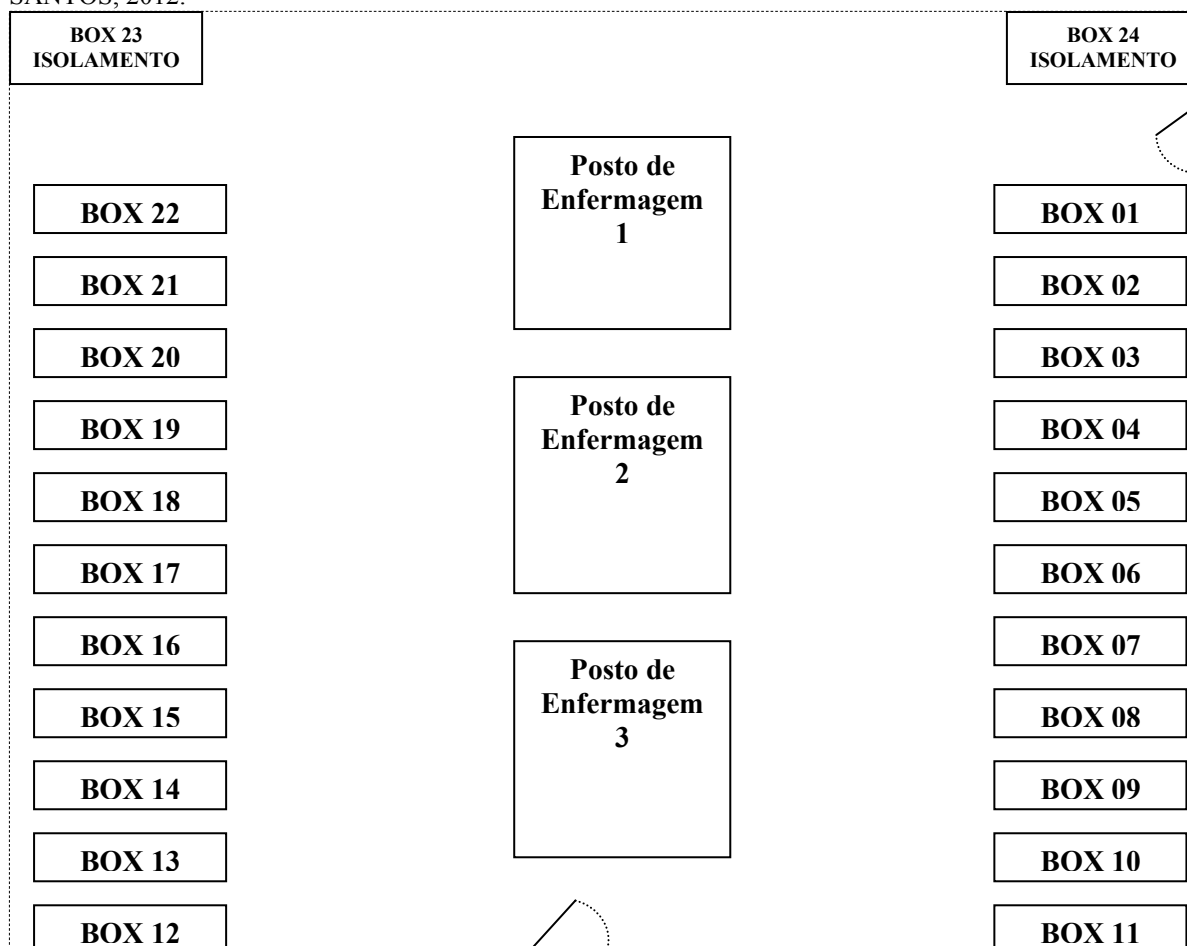
A Resolução do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) nº 293/2004 orienta a realização do dimensionamento de pessoal de enfermagem de acordo com um SCP. Cada paciente terá uma classificação de cuidado e um tempo assistencial de atendimento de enfermagem seguro, necessário nas 24hs, de acordo com sua classificação. Após aquisição de todas as informações referentes à classificação é possível determinar o número de horas de trabalho de enfermagem na unidade e, conseqüentemente o número mínimo de profissionais da enfermagem para atender a demanda. A resolução orienta que em uma UTI possua um percentual de 52% a 56% de enfermeiros sobre o total de trabalhadores de enfermagem. (Conselho Federal de Enfermagem, 2004)

Há que se considerar ainda, a Regulamentação da Lei do Exercício da Enfermagem, onde consta que cabe privativamente ao enfermeiro, a realização dos cuidados diretos de enfermagem a pacientes graves com risco de vida, bem como os cuidados de enfermagem de maior complexidade técnica que exijam conhecimentos científicos adequados e capacidade de tomar decisões imediatas. (Diário Oficial da República Federativa do Brasil - Brasília, 1987)

Acreditamos que seja possível desenvolver o cuidado de saúde mediante os critérios mínimos estabelecidos pela RDC 26, porém, a chance de desgaste físico e psicológico dos profissionais e da assistência se tornar insegura ao paciente, é muito grande. Entretanto de acordo com as legislações vigentes, salienta-se a importância de uma readequação no número de profissionais da equipe de enfermagem na UTI, no intuito de oferecer ao paciente uma assistência de maior segurança, salientando-se que, para tal mudança acontecer, é necessária a colaboração e investimento não apenas dos gestores da Instituição, mas do Órgão Governamental Estadual responsável.

O espaço físico destinado aos 24 leitos e a circulação dos profissionais de saúde e familiares (horário de visita), ocupa uma área localizada no 3º andar da Instituição. A disposição dos leitos pode ser observada na figura 1, onde percebemos que os três postos de enfermagem, localizados no centro da unidade, permitem uma visão ampla dos 24 leitos.

Figura 1 – Distribuição dos leitos em relação aos postos de enfermagem da Unidade de Terapia Intensiva. SANTOS, 2012.



3.2 - A Produção dos dados

Os dados foram produzidos, após aprovação do Protocolo de Pesquisa pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UNIRIO, em 28 de junho de 2012 (Protocolo n. 46898), e isso aconteceu em quatro momentos distintos e inter-relacionados, quais sejam:

- 1º. Caracterização do perfil de alarmes que soam na unidade e o tempo estímulo resposta;
- 2º. Cronometragem do tempo estímulo-resposta aos alarmes dos VM's;
- 3º. Entrevista com os profissionais de saúde que atuam na unidade;

4º. Mensuração dos ruídos na unidade.

Vale destacar que para validação dos instrumentos de produção de dados, foi realizado um estudo piloto, que nos permitiu identificar eventuais dificuldades, resultando na readequação dos instrumentos, com vistas à produção de dados que nos permitissem alcançar os objetivos propostos.

A observação do fenômeno foi do tipo livre onde os sujeitos tiveram ciência da observação pelo pesquisador no cenário, mas não foram informados neste momento que o tempo estímulo–resposta estava sendo mesurado. (MINAYO, 1992)

A entrevista com os sujeitos se concretizou por meio de um questionário semi-estruturado, onde posteriormente foi possível analisar e discutir o que foi escrito pelos profissionais relacionando com os dados encontrados na observação.

O primeiro momento teve início na primeira semana do mês de agosto de 2012 quando, a partir da observação de campo, produzimos dados que nos permitiram caracterizar o perfil dos alarmes disparados a partir dos equipamentos eletromédicos. Para esse propósito, foram observados 6 dos 24 leitos da UTI, por período de observação. A escolha dos 6 leitos considerou os seguintes critérios de inclusão: todos deveriam estar pareados, ou seja, um ao lado do outro e, no momento da observação, todos esses leitos, deveriam estar ocupados com pacientes e todos dispostos em um dos dois lados da UTI.

O período de observação ficou dividido da seguinte forma: 2 horas diárias de observação durante 8 dias, onde, ao final, completaram-se 16 horas de observação no serviço diurno (SD) (07 às 09hs); por conseguinte, observou-se novamente 2 horas diárias durante 8 dias, onde, ao final, completaram 16 horas de observação, neste momento, no serviço noturno (SN) (19 às 21hs), onde totalizaram-se 32 horas de observação. Foram 16 períodos de observação sendo, 8 no sd e 8 no Sn (2 horas de observação por período). Os dias de observação foram escolhidos aleatoriamente. Os horários de 07 às 09hs e de 19 às 21hs foram escolhidos para observação, pois a mobilização nos pacientes nestes horários é menor, sendo um dos critérios de inclusão, que o paciente não estivesse sendo mobilizado.

Para observação dos leitos, foi selecionado um ponto estratégico em frente aos 6 leitos eleitos. Assim, no momento em que um dos alarmes dos equipamentos eletromédicos disparava, era registrado no instrumento de coleta de dados: o equipamento que gerou o sinal do alarme; o tempo; a variável fisiológica alterada; e a causa. Cada alarme era cronometrado por no máximo 10 minutos, até que algum profissional chegasse ao leito do respectivo doente, em resposta ao alarme. Após esse período o alarme passava a ser considerado como fatigado.

Para que fosse possível cronometrar e, portanto, incluir o maior número de alarmes possível na amostra, foram utilizados dois cronômetros, o que nos permitiu cronometrar pelo menos dois alarmes ao mesmo tempo.

Quando mais de dois alarmes disparavam ao mesmo tempo, ou enquanto dois alarmes já estavam sendo cronometrados, pelo fato de somente um pesquisador estar cronometrando, alguns alarmes deixaram de ser registrados. Desse modo, há de se considerar que o total de alarmes registrados durante as 32 horas de observação, esteja, possivelmente, subestimado.

A partir do momento que um alarme era caracterizado como fatigado, ele era registrado como tal, deixando de ser cronometrado. O período de término da observação para caracterização do perfil dos alarmes da unidade aconteceu na última semana de setembro de 2012 onde a partir desta data iniciou-se a cronometragem do tempo-estímulo resposta dos profissionais de saúde somente aos alarmes do VM, objeto desse estudo.

Esse momento teve início na última semana de setembro de 2012. Foram registrados e cronometrados, o tempo em que o alarme do VM soava, a variável fisiológica que gerou o sinal de alarme e a causa, além do profissional que atendeu o mesmo, caso isso tivesse ocorrido. Para esse momento, especificamente, considerando que somente os alarmes dos ventiladores seriam registrados e caracterizados, o que facilitaria o trabalho do pesquisador, no intuito de ampliar a amostra de alarmes possíveis, optamos por eleger os leitos de um dos dois lados da UTI para observação o que poderia chegar a até 11 leitos, como ilustra a figura 1, ao invés dos 6 que anteriormente, no primeiro momento, haviam sido eleitos para a caracterização do perfil dos alarmes dos equipamentos eletromédicos da unidade.

Para a escolha dos 11 leitos, que poderiam estar localizados tanto de um lado como de outro da unidade, desde que todos estivessem do mesmo lado, foram definidos os seguintes critérios de inclusão: o leito deveria estar sendo ocupado no momento da observação, por pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva, muito embora, nem todos os pacientes do lado eleito obrigatoriamente precisariam estar nesta condição. A escolha do lado de observação foi feita de acordo com o maior número de leitos com pacientes em ventilação mecânica invasiva, nos dias de observação.

Da mesma forma como aconteceu no primeiro momento, a cronometragem foi feita com o auxílio de 2 cronômetros onde se mais de 2 alarmes de VM, em leitos diferentes, soassem, cronometrava-se apenas os dois primeiros leitos que soou. Se o alarme soasse por mais de 10 minutos era registrado como fatigado e não era mais cronometrado.

O alarme só foi considerado como respondido quando um profissional se dirigiu até o leito do doente do qual partiu o alarme, silenciando o mesmo, independente de ter tomado alguma medida ou não em relação ao doente ou ao equipamento.

Como no primeiro momento, a observação ficou dividida da seguinte forma: 16 horas no serviço diurno (07 às 09hs) e 16 horas no serviço noturno (19 às 21hs) totalizando 32 horas de observação. Foram 16 períodos de observação sendo 8 no sd e 8 no Sn (2 horas de observação por período) e os dias de observação foram escolhidos aleatoriamente. Os horários de 07 às 09hs e de 19 às 21hs foram escolhidos para observação, pois a mobilização nos pacientes nestes horários é menor, sendo um critério de inclusão na amostra que o paciente não estivesse sendo mobilizado. A cronometragem teve término na penúltima semana do mês de outubro de 2012, onde foi iniciado o terceiro momento, onde os profissionais da equipe de saúde da UTI, responderam a entrevista escrita e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O terceiro momento iniciou-se na penúltima semana do mês de outubro do mesmo ano, onde um questionário para a entrevista escrita foi entregue para técnicos de enfermagem, enfermeiros, fisioterapeutas e médicos da UTI. A amostra eleita representou 50% do total de cada uma das categorias profissionais que atuam na unidade.

No questionário de entrevista, cada profissional apresentou em suas respostas, aquilo que consideraram determinantes do seu tempo de resposta aos alarmes dos VM's. Neste momento, questões foram utilizadas para caracterizar o perfil desses profissionais, tais como: a categoria, qualificação e experiência profissional; sexo; idade; e se considera o ambiente da UTI estressante.

No momento em que era entregue os questionários de entrevista, para preenchimento por parte dos profissionais da UTI, foi entregue também o TCLE onde todos os profissionais convidados, que aceitaram participar da pesquisa, assinaram. Este momento terminou, na mesma semana onde se iniciou. Por fim, no quarto momento do estudo, na última semana do mês de outubro de 2012, foi mensurado, com auxílio de um decibelímetro, o nível de ruídos do ambiente da UTI, incluindo, isoladamente, o ruído do VM, tendo como unidade de medida os Decibéis A (dBA).

O decibelímetro utilizado foi da marca Homis, modelo Homis 408-A. Esse modelo tem precisão de aproximadamente 1,4 dBA e trabalha com uma escala de frequência de 31,5Hz~8Khz e escala dinâmica de 50 dBA. A curva de ponderação utilizada para as medições foi a A (dBA), por se tratar de uma curva específica de resposta para a sensibilidade

humana. A calibração do equipamento foi feita pela empresa XP Service, que emitiu o certificado de calibração n. X0691/2012.

A mensuração do nível de ruído do alarme do VM foi feita em uma sala a parte da UTI, de modo a se garantir que não houvesse interferências de outros ruídos. Nessa sala o VM foi induzido a alarmar, a partir do momento que se retirava sua tomada da energia elétrica. O alarme de funcionamento em bateria foi escolhido, pelo fato do pesquisador ter a intenção de registrar o nível do som do aparelho em um local isento de outros sons onde, se o intuito fosse realizar a mensuração do nível do som de outros alarmes do ventilador, esta deveria ser à beira do leito do paciente, onde haveria interferência de vários ruídos da UTI.

No momento em que o equipamento foi retirado da energia elétrica, o mesmo se encontrava em Standby by, estando os parâmetros configurados para admissão de paciente, não tendo nenhuma relação com o alarme induzido para a coleta de dados. Nesse modelo de VM utilizado na UTI, foi possível ajustar o volume de seu alarme numa escala que vai de 10 a 100%, tanto crescente como decrescente.

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

Para mensurar os ruídos da UTI, foram selecionados três horários onde presumimos que estes ruídos estejam presentes com maior ênfase: passagem de plantão diurna, horário de visita, passagem de plantão noturna. Em cada um desses momentos foi colocado o decibelímetro no posto 2 da UTI, na posição vertical, onde por uma hora, em cada momento, era mensurado o ruído máximo e mínimo encontrado em cada um dos momentos. Para a mensuração do nível de ruídos na unidade, o decibelímetro foi posicionado no posto de enfermagem, a uma altura de 90 cm do solo.

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

CAPÍTULO IV

Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados.

Os dados foram apresentados em tabelas e gráficos, após terem sido tratados estatisticamente. Inicialmente serão apresentados os dados pertinentes às características dos profissionais que participaram do estudo, e em seguida, passaremos a apresentação dos dados relacionados ao perfil dos alarmes que soaram na unidade, aqueles provenientes dos VM's, o tempo de resposta dos profissionais á esses alarmes e, por fim, os núcleos de sentido que mais ocorreram nas falas desses profissionais que nos permitiram descrever, na perspectiva desses profissionais, ao que eles atribuem esse tempo de resposta.

4.1 - Caracterização dos profissionais de saúde que atuam na UTI

A figura 2 apresenta a distribuição dos sujeitos segundo a categoria profissional e sexo que, livre e espontaneamente, se prontificaram a participar do estudo. Constatamos que, no que se refere à categoria profissional, os profissionais de enfermagem foram os mais prevalentes no estudo, com mais de 68% (46) profissionais, dos quais, pouco mais de 41% eram técnicos de enfermagem (28).

Observando a tabela 1, que descreve o quantitativo de recursos humanos lotados na unidade, verificamos a participação de, pelo menos 50% de sujeitos, representando cada uma das categorias profissionais que atuam na unidade. A amostragem foi selecionada por conveniência tendo em vista que o estudo foi realizado no cenário onde o pesquisador exerce suas funções de enfermeiro plantonista. Desse modo, nos foi possível trabalhar com uma amostra representativa de profissionais de saúde que atuavam na unidade, em que pese o fato da aparente discrepância entre o número de sujeitos participantes, representante de cada uma das categorias profissionais.

Figura 2 - Distribuição dos sujeitos, segundo a categoria profissional e sexo. SANTOS, 2013.

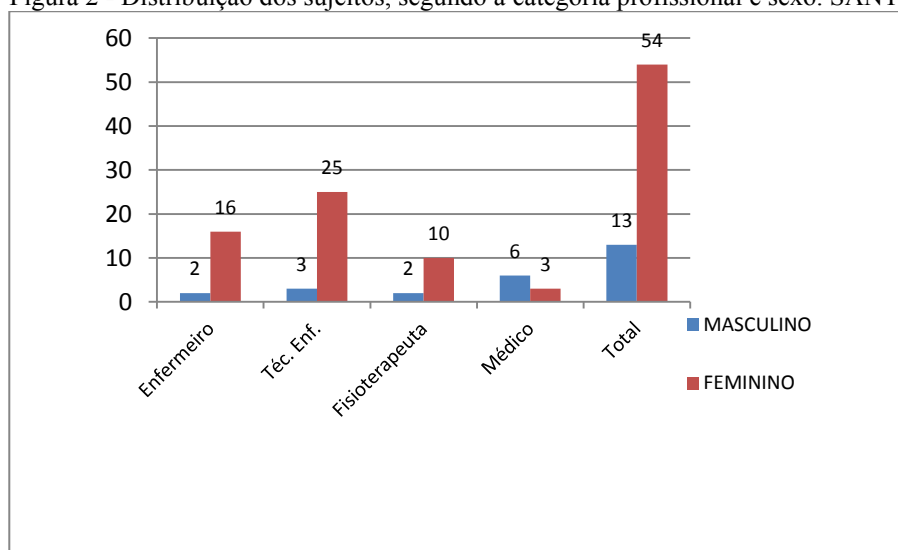
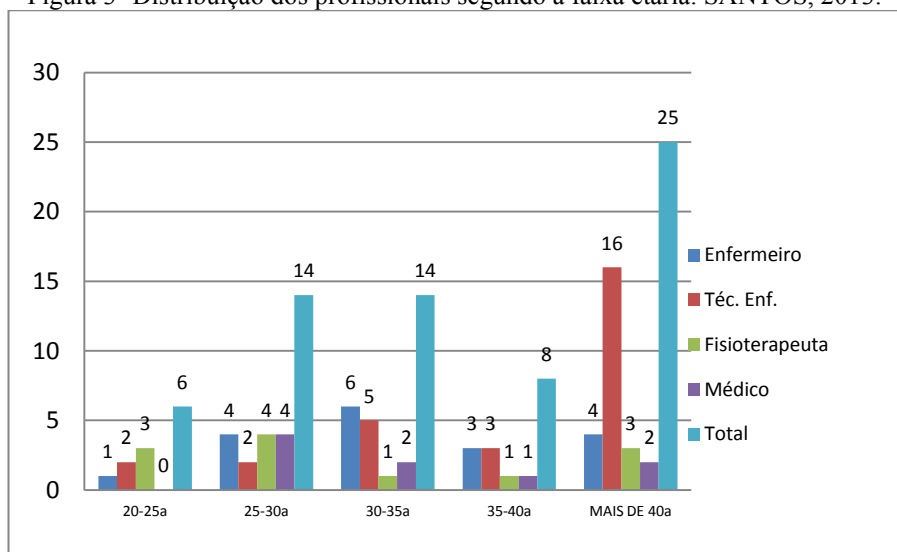


Tabela 1- Distribuição do universo de profissionais lotados na UTI no período em que os dados foram produzidos. Fonte Setor de RH do hospital. SANTOS, 2013.

CATEGORIA PROFISSIONAL	Número de profissionais lotados na UTI
ENFERMEIRO	36
TECNICO DE ENFERMAGEM	56
FISIOTERAPEUTA	23
MÉDICO	17
TOTAL	132

No que se refere à faixa etária dos sujeitos, como podemos observar na figura 3, houve maior concentração de técnicos de enfermagem na faixa acima de 40 anos de idade, enquanto que a concentração maior de enfermeiros estava na faixa dos 30 aos 35 anos, e a dos fisioterapeutas e médicos, na faixa dos 25 a 30 anos. Pouco mais de 70% (47) do total da amostra, tiveram mais de 30 anos de idade.

Figura 3- Distribuição dos profissionais segundo a faixa etária. SANTOS, 2013.



Com relação à qualificação profissional, os sujeitos foram estratificados em especialistas em terapia intensiva e generalistas. A figura 4 mostrou que a maior concentração de profissionais com especialização em terapia intensiva foi observada entre os fisioterapeutas, dos quais, 66,66% (08) dos sujeitos disseram ser especialistas. Entre os enfermeiros e médicos, 66,66% (12 e 6, respectivamente), disseram não ter especialização em terapia intensiva.

Para nós, esses dados foram surpreendentes tendo em vista que, entre os médicos que atuam na terapia intensiva, nos parecia ser comum o título de especialista na área. Não obstante, entre os fisioterapeutas e entre os enfermeiros, isso não nos parecia tão comum.

De qualquer forma, há de se refletir sobre a real necessidade, contribuição e relevância da qualificação profissional em Curso de Especialização em Terapia Intensiva e o quanto isso poderá se constituir em um diferencial na qualidade dos serviços prestados.

O ambiente especializado da terapia intensiva demanda que o profissional que lá atua tenha determinadas características, no sentido de atender aos requisitos do cuidado que se processa neste local, marcado pela presença de aparatos tecnológicos. Tais características impactam nos modos de agir dos enfermeiros, os quais por sua vez, repercutem na qualidade da assistência que é prestada. (SILVA, 2011)

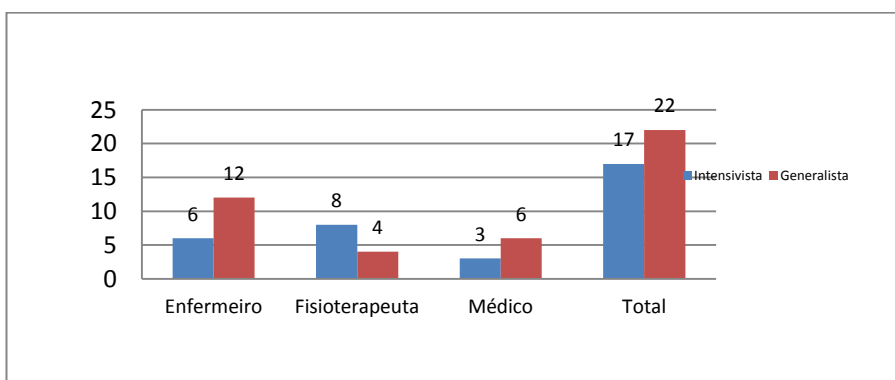
De acordo com o Ministério da Saúde, a UTI é um local de grande especialização e tecnologia, identificado como espaço laboral destinado a profissionais da saúde, principalmente médicos e enfermeiros, possuidores de grande aporte de conhecimento,

habilidades e destreza para a realização de procedimentos. Nesse sentido, subentende-se que, os profissionais que atuam nessas Unidades, necessitam de muito preparo, pois invariavelmente, podem se defrontar com situações cujas decisões definem o limite entre a vida ou a morte dos pacientes. (Ministério da Saúde, 2005)

O Intensivista, durante a especialização, é preparado para manusear os equipamentos eletromédicos existentes em uma UTI, consegue realizar a correlação dos alarmes com a fisiopatologia que acomete o paciente crítico e tem a oportunidade de questionar profissionais experientes. Portanto a chance de um Intensivista atender prontamente a um alarme e, mais do que isso, implementar estratégias no gerenciamento e manuseio dos equipamentos eletromédicos da UTI, pode ser maior que em comparação a um generalista. O profissional qualificado tem conhecimento científico do que pode causar ao paciente uma alteração hemodinâmica e, sabe que os alarmes dos equipamentos poderão ser seus aliados na identificação precoce de tal alteração.

Vale salientar que mesmo um profissional qualificado, pode ser acometido pela fadiga de alarmes, pois a dessensibilização e resistência destes ao soar dos alarmes, estão associados a outros fatores além da qualificação profissional, sendo: o dimensionamento de pessoal, experiência profissional, ruídos no ambiente e carga de trabalho.

Figura 4 - Qualificação dos profissionais. SANTOS, 2013.



Destaque para o tempo de experiência dos sujeitos que participaram do estudo. A figura 5 revela que esses profissionais estiveram concentrados entre 1 e 5 anos de experiência profissional. Esse dado nos fez refletir sobre o tempo mínimo necessário para que um profissional possa ser considerado como experiente em uma determinada área de atuação.

Contudo, é importante destacar que o enfermeiro quando iniciante apresenta algumas características que implicam no modo como o cuidado é realizado. O enfermeiro novato

encontra-se preocupado com sua atuação profissional, visto que não tem o domínio dos caracteres que possibilitam um agir seguro, ou seja, não conhece por completo o que e como deve ser feito nas diferentes e desafiadoras situações cotidianas do cuidado. A lógica que o orienta é a de que se não sei, não devo, não posso atuar. Portanto, o enfermeiro novato contém-se em si mesmo, não conseguindo se projetar uma vez que o novo se apresenta como um estranho ao enfermeiro. (VALADARES, 2009)

Este momento representa um período de transição de um mundo social conhecido para um desconhecido, sendo marcado por inquietações e mudanças. Neste período, o enfermeiro novato sente-se despreparado para lidar com situações específicas, havendo uma discrepância entre o que ele sabe e faz, para aquilo que deverá saber e fazer. Este encontro com o novo constitui-se numa circunstância que deixa o enfermeiro em estado de choque com a realidade. (VALADARES, 2009)

Sendo assim, entende-se que os enfermeiros novatos não têm experiência para atender o que é esperado deles, sendo orientados apenas em termos de atividades pontuais. Ao contrário do especialista, o qual possui uma visão apurada da situação, que lhe possibilita resolver problemas de uma forma diferente do iniciante, haja vista que, a componente experiência tende a fazer com que este se mova para a solução do problema com maior eficiência. (BENNER, 1984)

As características da atuação do novato são marcadas deste modo pelo medo, insegurança, afastamento/paralisação, falta de experiência, as quais se tornam ainda mais evidentes quando se pensa na questão da tecnologia no cuidado em saúde. Isto porque, no cenário da terapia intensiva, as máquinas que estão acopladas ao cliente, são utilizadas no intento de preservar e recuperar sua vida, pois, já que ele não é capaz de realizar suas funções vitais de forma independente, em virtude da gravidade do seu quadro clínico, maquinários tecnológicos como próteses ventilatórias, balão intraaórtico e marcapassos assumem o papel de controle sobre a função de determinados órgãos. Assim, o uso de tais aparatos significa manter a vida do cliente, revelando a importância das tecnologias na assistência ao cliente sob cuidados intensivos e o impacto que ela traz. (SILVA, 2008)

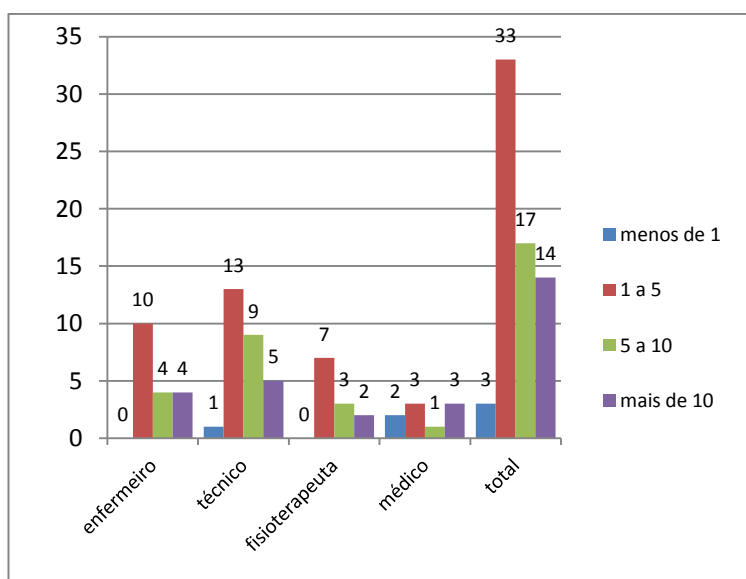
Os profissionais experientes têm em seu histórico profissional um grande leque de situações cotidianas onde os pacientes críticos são acometidos. Além do mais tiveram a oportunidade de intervir em tais situações e a partir disto podem ter criado estratégias de resolutividade rápida, pois sabem o resultado dos vários caminhos adotados em sua carreira profissional. Os experientes, diferentemente dos novatos, vivenciaram, por exemplo, o

resultado que um alarme mal configurado causou na segurança do paciente. O novato, apesar de ainda não ter a mesma familiaridade que os experientes têm com a tecnologia, possui uma peculiaridade, de ser mais atento aos alarmes pelo fato destes chamarem mais a sua atenção, pois tal situação é nova e o incomoda mais. Mediante isso, acreditamos que, de acordo com os resultados deste estudo, a chance dos novatos atenderem prontamente aos alarmes ou, implementar alguma forma de resolutividade, no intuito do atendimento ao alarme, pode ser maior do que em comparação ao experiente.

A experiência e qualificação profissional podem ser vistas de vários ângulos como descrito acima podendo, tanto a experiência quanto a inexperiência, ser um fator atenuante no que se refere à fadiga de alarmes. A partir disto podemos afirmar que o comprometimento e treinamento do profissional para a assistência ao paciente devem ser os norteadores para o Intensivista, o Generalista, o experiente e o novato, pois caso contrário, a dessensibilização e resistência aos alarmes continuarão presentes no ambiente da UTI independente de qualquer coisa, afirmativa evidenciada no cenário do estudo onde, existe a atuação de profissionais experientes e qualificados, como mostrado nas figuras 4 e 5, muito embora identificado a fadiga de alarmes na UTI. Salienta-se a necessidade de associar os fatores qualificação e experiência profissional aos outros fatores de predisposição a fadiga de alarmes descritos neste estudo para determinar a presença do fenômeno. Ressaltamos que, deixar de atender ou retardar uma resposta ao alarme se constitui em um enorme descuido.

Revelamos que, com os resultados desta pesquisa, quanto mais experiente e/ou qualificado for o profissional, menor parece ser sua preocupação com alarmes, onde os profissionais sentem uma falsa segurança diante da tecnologia dura.

Figura 5 - Distribuição dos profissionais segundo o tempo de experiência profissional. SANTOS, 2013.



4.2 – Caracterização dos alarmes que soam na UTI

A figura 6 descreve a caracterização geral dos alarmes que soaram no cenário pesquisado. Esses dados nos permitiram uma leitura adequada para que possamos caracterizar a fadiga de alarmes no cenário do estudo, e o quanto o VM concorre para isso. Nota-se que o VM foi o equipamento que mais gerou sinais de alarmes, muito embora não tivéssemos registrado nenhum alarme de VM que tivesse superado o tempo de corte para a definição de alarme fatigado, considerado neste estudo (>10min). Os alarmes dos VM's serão abordados mais adiante, no decorrer da análise e discussão, com maior profundidade.

Os sinais de alarme da PNI, também foram bastante prevalentes, sendo o segundo que mais soou na unidade. Muitos desses alarmes de PNI foram causados por configuração incorreta do monitor multiparâmetro, estando o paciente, muitas das vezes, com monitorização da PAM, sendo desnecessária manter habilitado no monitor multiparâmetros, a função PNI, uma vez que o manguito de pressão, sequer estava sendo utilizado, gerando inúmeros alarmes falsos. Outras causas encontradas de alarme de PNI foram: manguito fora do braço e vazamento. Apesar da maioria dos alarmes de PNI encontrados serem falsos, neste estudo identificaram-se alarmes de PNI com relevância clínica de alteração na pressão arterial sistêmica.

Vale salientar que, muito embora, de acordo com o tempo de corte estabelecido nesse estudo para caracterizar o alarme como fatigado, muitos alarmes do VM, também fatigaram, uma vez que, dado ao seu curto período de duração, silenciam automaticamente, sem que

nenhum profissional possa ter atendido ao mesmo. Os alarmes relacionados ao ECG, SO2 e Tax., em sua maioria, foram causados devido a dispositivos desconectados. Mais uma vez a maior parte desses alarmes foram considerados como falsos, apesar de serem identificados alarmes de relevância clínica como arritmias cardíacas, taquicardia, bradicardia, SO2 baixa e Tax. elevada.

Os alarmes da PAM soaram em sua maior parte devido também a erro de configuração do monitor multiparâmetro. O módulo disponível e compatível com o monitor multiparâmetro Dixtal® na unidade pesquisada, possui dois canais de medição online (ibp1 e ibp2) sendo necessário que, para monitorização da PAM, somente um deles estivesse ativo. Muitos dos alarmes soavam, pois os dois canais estavam ligados. Evidenciaram-se também alarmes de relevância clínica relacionados à alteração de pressão arterial sistêmica.

O alarme da PVC encontrado foi devido a um erro de configuração onde no monitor estava selecionado a PVC, e este parâmetro não estava sendo monitorado.

Identificou-se apenas um alarme de BI, pelo fato de que o horário de coleta de dados configurou-se exatamente no início do plantão diurno (07 as 09) e no início do plantão noturno (19 as 21), sendo que nestes horários, os profissionais da enfermagem recebem rotineiramente o plantão com todos os drippings de infusão trocados e cheios, tarefa que o plantão anterior executa.

Mundialmente a incidência de alarmes falsos é alta, relacionada a equipamentos eletromédicos em UTI, sendo este fator o principal gerador da fadiga alarmes em profissionais de saúde que atuam neste ambiente. (EDWORTHY, 2012)

Na verdade, o que se percebe por meio de evidências científicas, é que o alarme perdeu a sua função de chamar a atenção e sinalizar ao profissional de saúde alguma alteração relevante advinda do paciente ou de mau funcionamento do equipamento. A real função do alarme na atualidade é a de causar estresse e fadiga devido à dessensibilização do profissional que já tem em mente que a maioria dos alarmes são falsos. (SENDELBACH, 2012)

A conscientização por parte de todos os profissionais, que estão relacionados e/ou envolvidos com o processo de cuidado ao paciente que utiliza equipamentos eletromédicos, deve emergencialmente ser despertado, em prol da segurança do paciente. (SENDELBACH, 2012)

Os alarmes dos equipamentos eletromédicos, pela possibilidade de causarem mundialmente a fadiga de alarmes nos profissionais de saúde, entraram, mais uma vez, em

2012, como primeiro lugar nos perigos relacionados à tecnologia no ambiente de cuidado ao paciente. (CVACH, 2012)

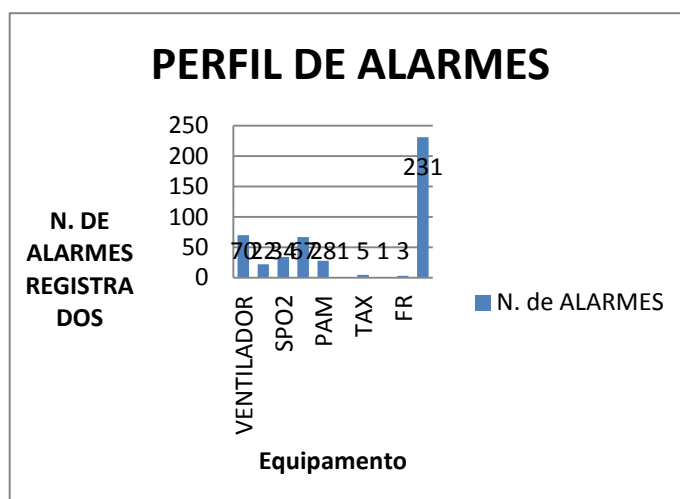
De acordo com a figura 6 podemos perceber que a incidência de alarmes dos equipamentos eletromédicos na UTI é elevada. Podemos perceber que tivemos, em média, 7 alarmes/h, considerando os 6 leitos pesquisados. Entretanto, proporcionalmente, se considerarmos os 24 leitos da unidade poderíamos ter 28 alarmes/h.

Paradoxalmente, a RDC 26 diminui ainda mais o número de horas que o enfermeiro teria para assistir cada doente na terapia intensiva. Segundo essa RDC os Enfermeiros teriam poucas horas por doente para se dedicar não somente com os cuidados diretos ao doente e ao gerenciamento do cuidado e da unidade, mas também, com os alarmes gerados pelos equipamentos. Muito embora possamos ter no ambiente de UTI, uma equipe multidisciplinar, teoricamente, preparada e, portanto, apta para atender aos sinais de alarmes, além, os resultados desse estudo revelam que são os profissionais de enfermagem aqueles que ficam mais próximo do paciente.

Vale salientar que a incidência dos alarmes dos equipamentos eletromédicos pode estar subestimada, pelo fato de que nosso objetivo principal no registro dos alarmes foi o de descrever o tempo estímulo resposta do profissional a estes alarmes, onde tivemos a preocupação não em mostrar quantos alarmes soaram por hora e sim o tempo em que o alarme ficou soando, de acordo com a metodologia já apresentada. Entretanto neste momento foi oportuno mostrar a incidência dos alarmes em geral, mesmo sendo subestimada, no intuito de enfatizar como os alarmes predominam no ambiente da UTI.

Estudo realizado em uma UTI Neo Natal, evidenciou que de um total de 268 alarmes registrados, 219 (81,7%) eram referentes ao oxímetro de pulso, 23 (8,6%) do monitor multiparâmetro, 4 (1,5%) do VM, 14 (5,2%) de BI, e 8 (3%) de incubadora aquecida. (MONTEIRO, 2012)

Figura 6 - Perfil de alarmes que soaram na UTI em 32 h de observação e registro. SANTOS, 2013.

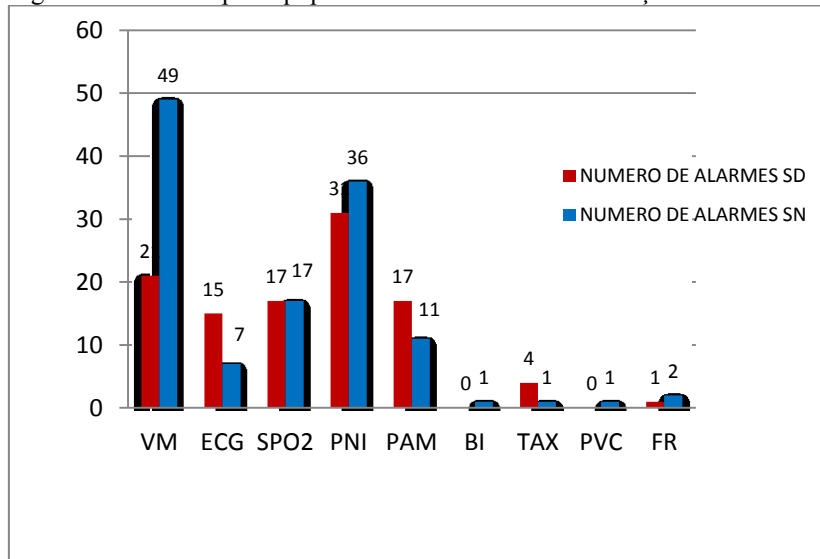


Na figura 7 pode-se observar a frequência dos alarmes dos equipamentos eletromédicos no sd (07 as 09) e sn (19 as 21).

Observa-se que não houve diferença significativa nos alarmes comparando-se o sd com o sn. O único equipamento eletromédico que apresentou uma diferença significativa em relação aos alarmes registrados, nesta comparação, foi o VM que teve 21 disparos de alarmes sd e 49 no Sn.

Uma das possíveis explicações o alarme soar mais no Sn do que no sd, é o fato de que os médicos rotinas, durante o plantão sd, otimizam o doente, a partir de suas condutas e avaliações clínicas, com vista ao desmame do VM, diminuindo e/ou suspendendo a sedação dos mesmos, observado que tal conduta permanece no plantão sd e no sn. Para minimizar a agitação do paciente, eram implementadas algumas condutas clínicas no intuito de não aumentar/retornar com a sedação ao mesmo, sendo que alguns voltavam a ficar sedados. Percebeu-se que esta alteração de sedação na prescrição médica, na maioria das vezes, era feita no período Sn após inúmeras tentativas de cessar a agitação do paciente como explicado acima. Portanto alguns pacientes, no período em que os dados foram coletados no Sn, foram encontrados agitados e, com baixa ou nenhuma sedação, induzindo o VM a alarmar mais.

Figura 7 – Alarmes por equipamento eletromédico no serviço noturno e serviço diurno. SANTOS, 2013.



A figura 8 nos mostra os alarmes dos equipamentos eletromédicos que foram considerados fatigados.

Para determinar se o alarme estava fatigado ou não, foi necessário que este ficasse alarmando por um tempo superior a 10 minutos sem que nenhum profissional de saúde o

respondesse. Não obstante, como já dissemos anteriormente, os alarmes dos VM's, dadas as suas particularidades, sobretudo no que tange ao curto tempo em que permanecem soando, acabam fatigando quando deixam de ser atendidos, independentemente do tempo que ficam soando.

Se compararmos a figura 8 com a 7, podemos observar que nenhum alarme do VM foi fatigado, isto porque a maioria dos disparos do VM tiveram duração curta, alguns de até 4s. Foi perceptível no ambiente pesquisado que o som do VM chama mais atenção e, que os profissionais de saúde demonstram maior atenção a este alarme, se o compararmos aos outros. Muito embora esses alarmes não tenham fatigados, por conta do grande número, concorrem significativamente para a fadiga de outros alarmes, como veremos a seguir, ao tratarmos, especificamente dos alarmes de VM's.

Ainda comparando-se a figura 8 com a 7, evidenciou-se que todos os alarmes do ECG, SPO2, PNI, PAM, TAX, PVC e FR foram fatigados. Achado esse preocupante no que diz respeito à segurança do paciente.

Como citado acima à maioria dos alarmes identificados foram falsos, mas foram encontrados alguns com relevância clínica. A partir deste momento pode-se dizer que a fadiga de alarmes está presente no cenário do estudo, fenômeno caracterizado devido à maioria dos alarmes evidenciados ficarem soando por um tempo de pelo menos 10 minutos, sem a resposta de nenhum profissional ao mesmo.

Para resolução da problemática relacionada ao fenômeno fadiga de alarmes na UTI, os profissionais da saúde devem ser adequadamente treinados, comprometidos e o número de funcionários deve ser adequado. A falta de treinamento tem como consequência o mau uso da tecnologia pela equipe e pode justificar a elevada incidência de alarmes falsos, estando o profissional despreparado para manusear os equipamentos eletromédicos, gerando dificuldades na configuração das diversas funções destes. (CLARK, 2006)

O alarme clínico para ser eficaz, deve ser desencadeado por um problema que afeta negativamente o paciente e a equipe deve identificar a origem e o significado do alarme, corrigindo o problema antes que um evento adverso aconteça com o paciente. (CLARK, 2006)

Em 1974, o Instituto ECRI já tinha publicações em revistas científicas relacionadas a temática. Apesar de estudos, relacionados aos problemas com alarmes clínicos, existirem desde o advento da monitorização e do uso de dispositivos de cuidados de saúde, atualmente este problema está influenciando sobremaneira na segurança do paciente. (CLARK, 2006)

As pessoas têm dificuldade em aprender mais de seis sinais de alarmes diferentes. Um paciente em ambiente de UTI irá muitas vezes ter mais de seis diferentes sons de alarme associado com os seus cuidados, bem como o som terá significados diferentes quando proveniente de diferentes dispositivos. Um estudo mostrou que os prestadores de cuidados experientes não conseguiram identificar sequer a metade dos alarmes comuns disparados em UTI, quando reproduzidos. (CLARK apud CROPP, 2006)

A urgência percebida de alguns alarmes sonoros podem ser inconsistentes com a situação clínica do paciente. Isto acontece quando os parâmetros do equipamento não são devidamente ajustados. (MONDOR, 2003)

Estudo publicado em 2006 no American Journal of Emergency Medicine mostrou que 99,4% dos alarmes de ECG encontrados foram falsos. (ATZEMA, 2006)

Nos EUA, a principal estratégia utilizada para diminuição dos problemas com os alarmes clínicos, foi a implementação da gestão dos alarmes na UTI. O ideal é que o CTI possua uma equipe responsável somente pelo gerenciamento dos alarmes, mas isso não deve isentar os cuidadores de participar de tal gestão. Apesar de todos esses pontos positivos, os americanos continuam enfrentando problemas com os alarmes. (CLARK, 2006)

A partir dos dados apresentados na figura 8 podemos perceber que os alarmes que soaram na UTI pesquisada, não receberam o devido tratamento por parte dos profissionais de saúde, comprometendo desse modo a eficácia da segurança dos mesmos. A partir do momento que um profissional demora mais de 10min para atender um alarme ou não o atende, pode em algum momento, deixar de atender um alarme de relevância clínica, perdido ou escondido em meio a uma cacofonia de ruídos. Entretanto, o profissional pode torna-se insensível ao alarme devido a inúmeros fatores, inclusive ao alto número de alarmes sem relevância clínica, como observado neste estudo. Isso, como nos mostra o estado da arte contribui muito para a fadiga de alarmes.

Muito embora tenhamos observado durante a coleta de dados que, alguns alarmes atendidos, dada a sua relevância clínica, resultavam em condutas por parte do profissional que o atendeu, como, por exemplo, a administração de um anti-hipertensivo a critério médico para normalizar uma hipertensão arterial, de acordo com os alarmes da PNI e PAM, não se observava, por parte desse mesmo profissional, o silenciar desse alarme, que permanecia soando até que a pressão arterial se normalizasse.

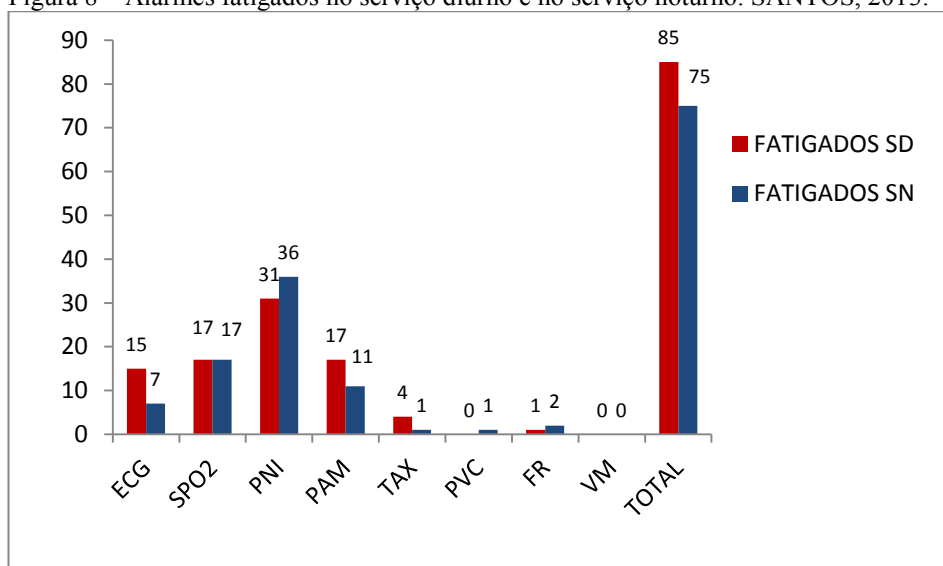
É importante destacar que se os parâmetros monitorados no paciente não estiverem de acordo com os valores limites estabelecidos pelo profissional no momento que ajustam e

configuram o equipamento de monitorização, seus alarmes, caso não estejam desligados, continuarão soando e, somente irão silenciar caso o profissional ou habilite a respectiva função ou faça o correto ajuste dos valores limítrofes dos sistemas de alarme, de acordo com os parâmetros/valores apresentados pelo paciente, no momento em que são monitorizados ou sempre que se fizer necessário. Nesse sentido, ressaltamos que os ajustes de valores limítrofes nos monitores, é um processo dinâmico. Consideramos o ato de não silenciar um alarme, depois que o mesmo é atendido como capaz de comprometer a segurança e eficácia dos sistemas de alarmes, na medida em que esse ato concorre, também, para o aumento do número de sinais de alarmes, inclusive, falsos, predispondo, portanto, ainda mais a fadiga de alarmes.

O número elevado de alarmes soando pode, como já ressaltamos encobrir um alarme clinicamente relevante como uma assistolia, por exemplo. Há de se destacar, no entanto, que todos os sinais de alarmes gerados por qualquer que seja o equipamento, é relevante, até que se prove o contrário. Daí, a importância de reduzirmos ao máximo a possibilidade de geração de sinais de alarmes desnecessariamente. Assim, se um número considerável de alarmes, ainda que respondidos prontamente, continuam soando na UTI por não terem sido silenciados depois de respondidos, podemos chegar à conclusão de que os alarmes perderam sua função de sinalizar ao profissional, alterações orgânicas que resultam em alteração da variável fisiológica, geralmente, um parâmetro vital, que está sendo monitorado, passando a concorrer, apenas, para aumentar o nível de ruídos na unidade, para a dessensibilização do profissional aos alarmes e, como já vimos, a fadiga de alarmes.

Salientamos que os alarmes dos VM's foram os equipamentos que mais concorreram para a geração de sinais de alarmes, neste estudo.

Figura 8 – Alarmes fatigados no serviço diurno e no serviço noturno. SANTOS, 2013.



4.3 - Caracterizando a fadiga de Alarmes em Ventiladores Mecânicos

A figura 9 descreve a frequência com que os alarmes do VM dispararam. Nota-se que não houve diferença significativa, considerando os parâmetros fisiológicos registrados, comparando-se o sd com o sn.

Nas 32 horas de observação registrou-se 181 alarmes do VM, sendo a FR alta e pressão de vias aéreas alta, aqueles parâmetros que mais geraram sinais de alarmes. Deve-se levar em consideração que é um desafio para a equipe de enfermagem responder eficazmente à vastidão de alarmes e alertas emitidos pelos sistemas e dispositivos, sobretudo diante da relação enfermeiro X doente, imposta pela RDC 26. Isso nos faz pensar na necessidades de buscarmos alternativas que nos permitam uma melhor “gestão” dos alarmes na UTI.

Como podemos observar, os alarmes do VM que mais soaram, foram o de FR alta e o de pressão de vias aéreas alta. Entretanto, o paciente entubado normalmente apresenta-se incomodado e angustiado com a presença do TOT. Tal fato pode ser identificado pelo profissional, na maioria das vezes, na beira do leito. Neste momento, o alarme surge como ferramenta para os profissionais, no intuito de antecipar a identificação da alteração ventilatória no paciente, evitando complicações ao mesmo, com a implementação de uma resolutividade.

Neste estudo, o acúmulo de secreção traqueal nas vias aéreas foi observado como principal causa dos alarmes do VM. Muitas das vezes, esses alarmes, tocaram por um curto período de tempo (<5s), pelo fato de o parâmetro alterado retornar a normalidade, segundo

configuração do equipamento eletromédico. Observou-se que, quando um paciente estava, por exemplo, com acúmulo de secreção traqueal, este apresentava estímulo fisiológico de tosse, durante um curto período de tempo, que era simultâneo ao disparo do alarme e, a partir dessa resposta fisiológica, a secreção se mobilizava para fora do compartimento do TOT e o alarme imediatamente silenciava. Na maioria das vezes, a secreção voltava a ser evidente neste paciente, após poucos segundos, e o alarme voltava a soar, novamente por um curto período de tempo, sendo assim sucessivamente, até que um profissional abordasse o paciente, realizando a aspiração traqueal. Essa situação foi evidenciada em muitos pacientes, salientando-se de que o alarme soava e silenciava várias vezes devido a um único problema, que era o acúmulo de secreção.

Novos produtos, equipamentos e outras tecnologias, continuamente chegam no mercado, em resposta aos problemas com o uso de alarmes clínicos, sob a forma de dispositivos com melhores técnicas de aquisição e design de alarmes e, produtos suplementares que facilitam o uso. O intuito é o de consolidar e organizar as informações do alarme tornando o seu uso mais viável para a equipe de saúde. (CLARK, 2006)

A evolução tecnológica dos VM's, ao mesmo tempo em que amplia as possibilidades de intervenção e monitoração do paciente grave em insuficiência respiratória no ambiente de uma UTI e, aumenta a segurança da ventilação, traz para a equipe envolvida, crescentes desafios e dificuldades em conhecer e aplicar todos esses recursos. Nem toda inovação tecnológica acompanha-se de ganho no cuidado ao paciente, sendo necessário o preparo e treinamento da equipe, assim como o suporte e manutenção que devem ser oferecidos aos hospitais. (JUNIOR, 2007)

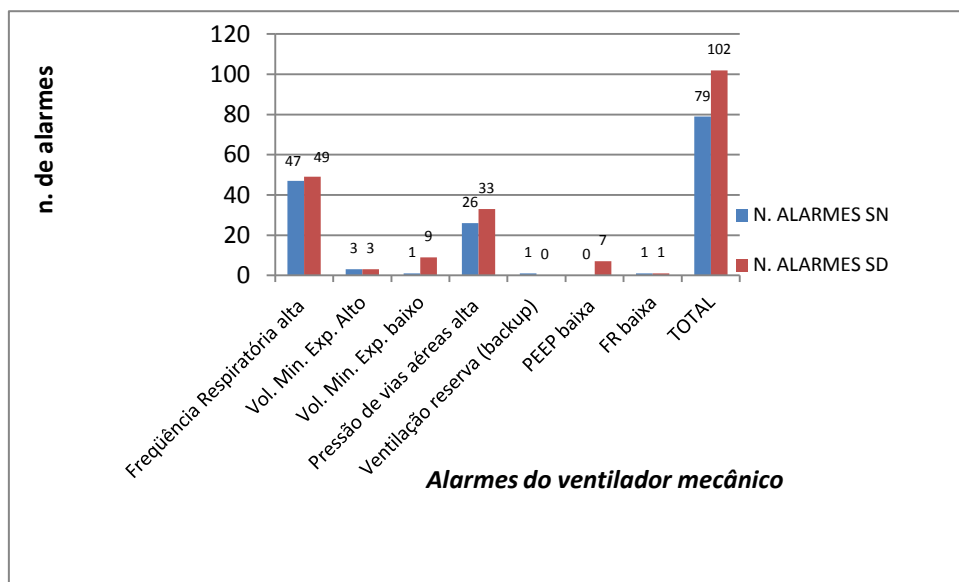
O primeiro passo na escolha de um VM está em entender as características da UTI em que será utilizado o equipamento e como a equipe desta UTI pretende ventilar seus pacientes. Após estas definições, sugere-se passar a avaliar características particulares dos diferentes VM's: 1) Modos ventilatórios; 2) Possibilidade de utilizar o equipamento na ventilação não invasiva; 3) Características de segurança; 4) Possibilidades de monitoração (JUNIOR, 2007)

Na avaliação da segurança dos VM's, deve-se considerar as características dos alarmes e mecanismos de segurança. Alguns alarmes não devem ser canceláveis como aqueles indicando ausência ou elevada distribuição de gás, incapacidade da válvula expiratória de abrir ou fechar, interrupção de suprimento de gás ou energia elétrica e desativação do VM. (JUNIOR, 2007)

Outras situações importantes que devem ser indicadas pelo alarme são: problema no misturador dos gases (blender), informando falsas concentrações de O₂, perda da PEEP ou PEEP excessiva, auto ciclagem, perdas no circuito (por exemplo, 100 mL), oclusão parcial do circuito com elevação da resistência em mais de 5 cmH₂O/ L/s, relação Inspiração - Expiração inapropriada, cessação do esforço do paciente durante modos espontâneos de ventilação e alterações da complacência e resistência do sistema respiratório do paciente. (JUNIOR, 2007)

Mecanismos de segurança desejáveis nos VM's são: permitir a respiração espontânea se o VM falhar, mecanismos de alívio de pressão ajustável, mesmo se válvula expiratória estiver bloqueada, ventilação de backup nos modos SIMV e espontâneos, backup para ciclagem a tempo, ou seja, após determinado tempo inspiratório o ventilador deve ciclar mesmo que o final do esforço inspiratório não seja detectado, o VM deve possuir uma bateria que assegure seu funcionamento em caso de interrupção de energia elétrica por pelo menos trinta minutos e, quando uma fonte de gás é desconectada ou não funciona adequadamente a ventilação deve continuar com a fonte de gás remanescente. (JUNIOR, 2007)

Figura 9 - Alarmes do Ventilador Mecânico que soaram e foram registrados em 32 horas de observação - Santos, 2013



As figuras 10 e 11 descrevem o tempo máximo e mínimo que o alarme dos VM's soaram no sd e Sn, de acordo com o parâmetro fisiológico que gerou o sinal.

Na figura 10, observa-se que um alarme de FR foi o que ficou mais tempo soando (239s) e em segundo lugar aparece o alarme de ventilação reserva – backup (189s), ambos no Sn. Posteriormente evidenciou-se o alarme de pressão de vias aéreas alta com 108s também no Sn.

A maioria dos alarmes do VM foi durante o serviço noturno, comparando-se com o serviço diurno. Esta diferença pode ser explicada, talvez, pelo fato de que os alarmes de pressão de vias aéreas altas e FR alta estarem relacionados a agitação, devido a baixa ou nenhuma sedação, e secreção em vias aéreas, ao qual foram as principais causas encontradas no Sn.

O que pode justificar o tempo do alarme de ventilação reserva ser maior no Sn é o fato de que no período noturno as fisioterapeutas, de acordo com a avaliação clínica, alteram o modo ventilatório dos pacientes, colocando na maioria das vezes os pacientes, do modo pressão controlada para o volume assistido. Neste momento os pacientes que não conseguem evoluir bem no modo volume assistido, modo pelo qual o paciente participa da ventilação, apresentam queda na FR e o VM entra em ventilação reserva, resultando às vezes na necessidade de voltar com o paciente para o modo pressão controlada.

Observa-se na figura 10 que a maioria dos alarmes do VM tiveram tempo mínimo de 4s, evidenciando-se que esses alarmes possuem uma peculiaridade com relação aos de outros equipamentos: soam por pouco tempo e param por si só, sem a intervenção de nenhum profissional. Os alarmes do monitor multiparâmetro como citado acima ficam muito tempo soando e foram classificados como fatigados. Pelo fato de os alarmes do VM soarem por um curto período de tempo, neste estudo nenhum alarme deste aparelho foi classificado como fatigado. Isto pode justificar o fato de neste estudo ter um maior número de registros de alarmes do VM, em comparação com os outros equipamentos eletromédicos pesquisados.

Podemos observar, também na figura 10, que o tempo mínimo que os alarmes do VM permaneceram, soando ficou entre 4 e 8s. Devemos destacar que a maioria dos alarmes identificados, encontraram-se neste intervalo de tempo. Como mostrado nos dados de caracterização dos alarmes em geral da UTI e, novamente identificado neste momento onde, tratamos somente dos VM's, se levarmos em consideração o fator tempo, os alarmes do VM serão os únicos dos equipamentos eletromédicos que não fatigaram. Portanto, de acordo com o exposto, acreditamos que para determinação do alarme do VM como fatigado, faz-se necessário a avaliação da frequência com que eles soam, diferentemente dos alarmes do monitor multiparâmetro que permanecem soando por um longo período de tempo. Esse curto

tempo pode aumentar a chance deste alarme não ser atendido, pois na maioria das vezes estes são silenciados automaticamente, após reestabelecimento do parâmetro alterado.

Devemos salientar que os alarmes do VM possuem o som diferente de qualquer outro equipamento e quando este alarme toca, é possível de uma longa distância identificá-lo. Observamos que a maioria dos alarmes do VM, identificados neste estudo, tiveram relevância clínica, pese o fato de que para a observação destes alarmes o paciente não poderia estar sendo mobilizado pelo profissional, o que afastou a possibilidade de artefatos. Reafirmamos neste momento que os alarmes do VM, muito embora tivessem relevância clínica, não foram atendidos pelos profissionais com prontidão. A partir do exposto podemos afirmar que a fadiga de alarmes do VM foi identificada na UTI.

Figura 10 – Tempo máximo que os alarmes do Ventilador mecânico permaneceram soando. SANTOS, 2013

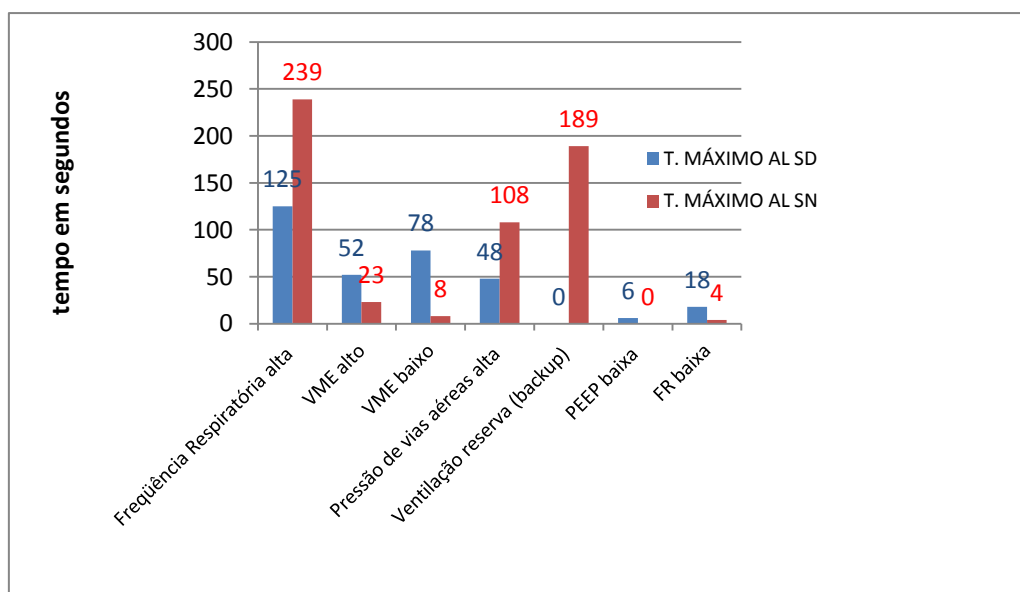
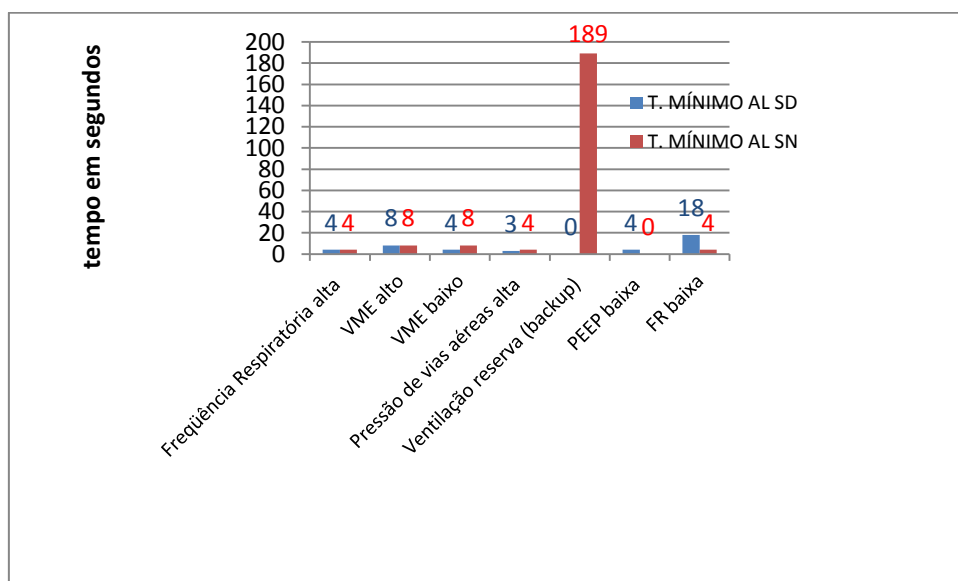


Figura 11 – Tempo mínimo que o alarme do Ventilador Mecânico soou. SANTOS, 2013.



As figuras 12 e 13 mostram o quantitativo de alarmes do VM que tiveram pronta resposta pelos profissionais de saúde no sn e sd.

Se compararmos a figura 12 com a 9, observamos que dos 79 alarmes, registrados nas 32 horas de observação do VM, apenas 1 foi atendido pela fisioterapeuta no serviço noturno o restante dos alarmes passaram despercebidos pelos profissionais.

Por conseguinte se compararmos figura 13 com a 9, evidenciamos que dos 102 alarmes registrados do VM no sd apenas 6 tiveram pronta resposta por parte dos profissionais sendo 1 atendido pelo enfermeiro, 1 pelo técnico de enfermagem e 4 pelo fisioterapeuta.

Os fisioterapeutas são mais responsivos aos alarmes do VM, muito provavelmente pelo número reduzido de atividades que estes têm, em comparação, como por exemplo, a equipe de enfermagem

Acreditamos que o horário de observação (início do plantão diurno – 07 as 09; e início do plantão noturno – 19 as 21), possa ser um dos motivos que pode ter influenciado no não atendimento dos profissionais aos alarmes do VM, pelo fato de, neste horário, os profissionais estarem preocupados em receber e iniciar o plantão, tendo um acúmulo de tarefas e rotinas a serem realizadas.

Deve-se levar em consideração que tanto no sd quanto no sn, a maior parte dos alarmes soaram por um curto período de tempo e, diferentemente do monitor multiparâmetro e BI, onde seus alarmes podem soar por muito tempo sem ninguém respondê-los, o VM pode ser silenciado automaticamente, sem que o profissional chegue a manuseá-lo, a partir do momento que a alteração respiratória ou de falha é reestabelecida.

O Instituto ECRI recebe de várias Instituições de Saúde relatórios advindos de incidentes e deficiências encontradas no ambiente hospitalar. Em 2006 aproximadamente 2200 relatórios foram recebidos, sendo que aproximadamente 12% incluíram a palavra "alarme" no campo de descrição do problema. Dos relatórios relacionados a alarmes, 64% tinha envolvido um dos três tipos de equipamentos: monitores, VM's e BI's - 11%, 39% e 14%, respectivamente. A parte restante dos relatórios são distribuídos entre vários outros tipos de dispositivos com alarmes. Os relatórios referente aos VM's e BI's evidenciaram a ocorrência de falhas de dispositivos que colocam o paciente em risco e que não resultou em um alarme para alertar os profissionais. (CLARK, 2006)

As pesquisas científicas surgem como forma de notificar o uso dos alarmes no cenário da terapia intensiva fornecendo dados as indústrias que manejam e fabricam os equipamentos

eletromédicos. A subnotificação impede a indústria de dispositivos médicos na tomada de medidas corretivas apropriadas, para melhorar a segurança do paciente, mediante o modo de como os alarmes clínicos são usados. (DAVID, 2006)

O mau uso do alarme pode causar a fadiga de alarme, não sendo, entretanto o alarme o causador direto de um evento adverso em se tratando de alteração de dados fisiológicos do paciente, mas a fadiga de alarmes pode fazer com que o profissional deixe de intervir em uma alteração clínica, advinda do paciente, podendo ter como consequência até mesmo a morte. (CLARK, 2006)

Os americanos utilizam banco de dados onde é possível identificar vários eventos adversos relacionados a vários problemas. Dentro deste banco é possível identificar também se o uso do alarme é eficaz ou não em situações clínicas que tiveram como evento adverso, por exemplo, a morte. Além disso, é possível identificar nesse banco uma descrição das possíveis causas do mau uso dos alarmes, relacionado ao evento adverso evidenciado. (CLARK, 2006)

Um estudo americano analisou um banco de dados, onde realizou-se uma busca, no intervalo de 2002 a 2004, no intuito de identificar o quanto o alarme clínico pode ter contribuído ou não em eventos adverso que levaram a morte. Foram encontrados 237 relatórios relacionados a tal busca. Desses relatos de eventos, 98 (41%) não puderam ser analisados devido a pouca informação fornecida no banco de dados. Com base no material contido nas descrições, 58 (25%) estavam determinados a ser relacionado com a educação e treinamento do operador; 67 (28%) estavam relacionados às condições de trabalho ou problemas pessoais do operador, e 14 (6%) estavam determinados a ser devido a outras causas. (CLARK, 2006)

Apesar da relevância dos alarmes do VM, registrados, esses não foram respondidos pela equipe, como deveriam. Esse comportamento compromete sobremaneira a segurança do paciente.

Figura 12 – Total de alarmes atendidos pelos profissionais de saúde no Sn. SANTOS, 2013

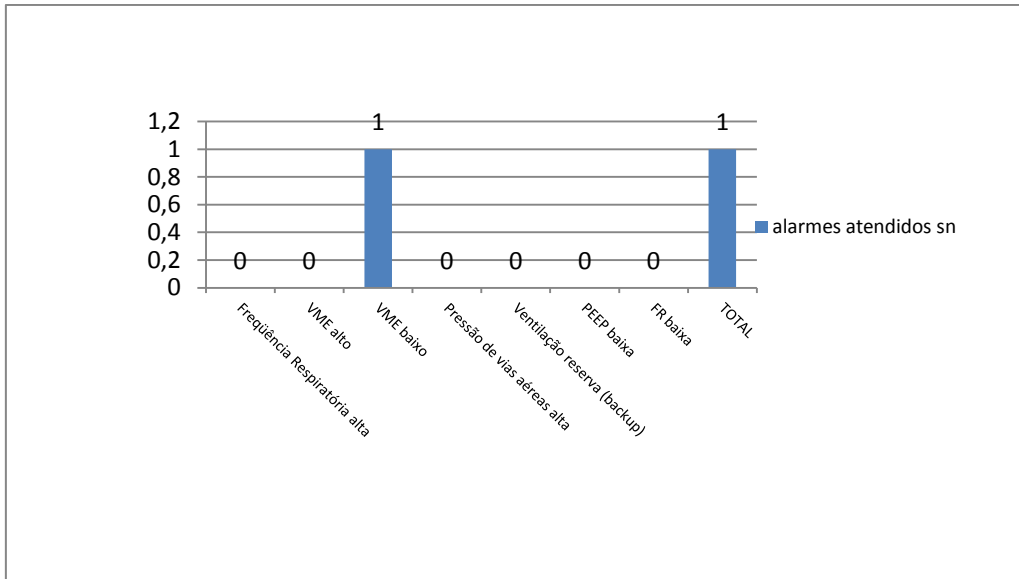
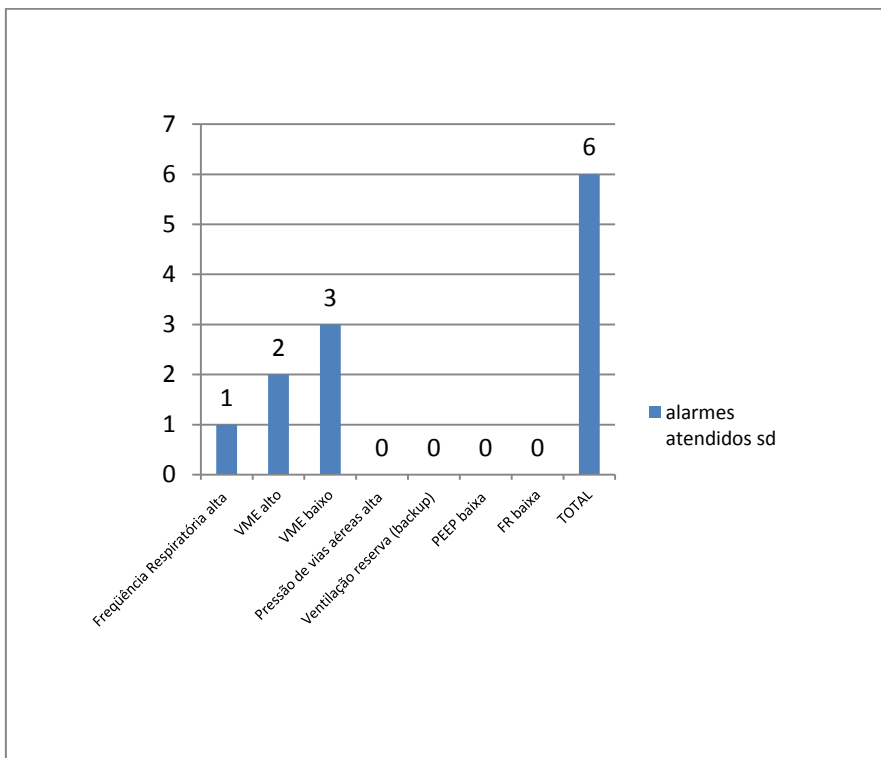


Figura 13 – Total de alarmes atendidos pelos profissionais no sd. SANTOS, 2013



As figuras 14 e 15 mostram o tempo máximo e mínimo que os profissionais levaram para atender aos alarmes do VM. Como mostrado na figura 12 apenas 1 alarme no sn de Volume Minuto Expirado (VME) baixo foi atendido, com o tempo de 8s. Entretanto na figura

13 evidenciou-se que foram atendidos 6 alarmes sendo o tempo máximo de resposta de: FR alta (108s), VME alto (52s), VME baixo (38s). Nota-se que a maioria dos alarmes registrados, em ambos os períodos de observação, não tiveram pronta resposta dos profissionais, evidenciando a fadiga de alarmes de VM's na unidade.

Além de atender o alarme, o profissional deve implementar cuidados, no intuito de resolver o problema sinalizado, seja ele uma alteração clínica com o paciente ou um mal funcionamento do equipamento.

Com relação ao aumento da pressão de vias aéreas, seria esperado que os enfermeiros identificassem ou verificassem algumas causas: conexão errada das traquéias do circuito com o paciente, obstrução ou dobradura do circuito, intubação seletiva, broncoespasmo, hipersecreção e tampões mucosos (rolhas de secreção); tosse e mordida do TOT; assincronismo paciente/ventilador; presença de água condensada no circuito e valor limite baixo. (CINTRA, 2003; DAVID 2001)

Dessa forma espera-se que o enfermeiro tome algumas medidas: aspirar secreções, posicionar ou argumentar a troca do TOT/TQT (obstrução), aferir a pressão do cuff, tranquilizar o paciente e avaliar o ajuste da sedação, rever parâmetros junto ao médico (volume corrente, frequência respiratória, fluxo, tempo inspiratório/expiratório), ajustar a sensibilidade e os alarmes, corrigir dobraduras do circuito, retirar água condensada do circuito e usar coletores. (CINTRA, 2003; SILVA, 2003)

Em relação ao alarme de volume minuto baixo, pensa-se que caberia a enfermagem: verificar o balonete (cuff), a posição e o tamanho do dispositivo ventilatório, auscultar o paciente (verificar a ventilação), checar as conexões e coletores (trocar peças defeituosas), ventilar manualmente o paciente se necessário e checar a rede e a necessidade de trocar válvulas redutoras (CINTRA, 2003; SILVA 2006)

Como causas de diminuição de volume passíveis de verificação pelos enfermeiros, cita-se: desconexões ou fratura dos circuitos; cuff desinsuflado ou furado; piora da complacência e aumento da resistência à passagem do fluxo de ar. Esses fatores proporcionam o aumento do risco de hipoventilação e hipoxemia para o paciente. As ações de enfermagem deveriam se as mesmas adotadas frente aos alarmes de pressões baixas.

Até mesmo durante a troca de circuito o alarme de Volume Corrente baixos poderia ser reduzido se fossem tomados alguns cuidados, como: proceder a troca no menor tempo com as ações previamente planejadas e hiperventilar o paciente antes de proceder a troca (caso não seja contra-indicado).

As causa de aumento de volume são relacionadas com situações de aumento da complacência ou diminuição da resistência à passagem do fluxo. Estão relacionadas ao risco de volutrauma (Consenso Brasileiro de VM, 2007). Nesses casos talvez os enfermeiros não tenham como verificar as causas no momento do cuidado. Contudo, eles poderiam checar os ajustes dos parâmetros ventilatórios, atentar para os ciclos respiratórios com altos volumes e se possível reduzir os valores pressóricos, ou comunicar ao médico a ocorrência deste alarme.

Em relação às alterações na frequência respiratória, acredita-se que os enfermeiros deveriam identificar ou verificar as seguintes causas: comprometimento neurológico, sedação inadequada, má adaptação ao modo ventilatório, dor ou desconforto, e aumento do trabalho respiratório (exemplo: fadiga muscular em casos de desmame ventilatório), defeito do sensor de fluxo, autociclagem do aparelho, ajuste inadequado da sensibilidade. (CINTRA, 2003)

O paciente que se mantém taquipnéico pode gerar redução do volume corrente por diminuição do tempo inspiratório com conseqüente hipoventilação. Nesse caso, os enfermeiros poderiam avaliar a causa, avaliar a necessidade de sedação e/ou analgesia, tranquilizar o paciente, verificar o ajuste da sensibilidade, verificar saturação do paciente, conferir a frequência respiratório do paciente por outro método (o ventilador tendo detectado erroneamente chamar a assistência técnica) e comunicar ao médico.

Na monitorização da adequação ventilatória é necessário que o enfermeiro avalie o nível de sedação do paciente e comunique ao médico quaisquer intercorrências, podendo causar a alteração da dose.

Vale ressaltar que todas as recomendações procuram minimizar o risco de eventos adversos para o paciente, ou seja, a incidência de barotrauma, volutrauma e hipóxia.

Figura 14 – Tempo máximo em segundos que os profissionais levaram para atender aos alarmes do Ventilador Mecânico. SANTOS, 2013

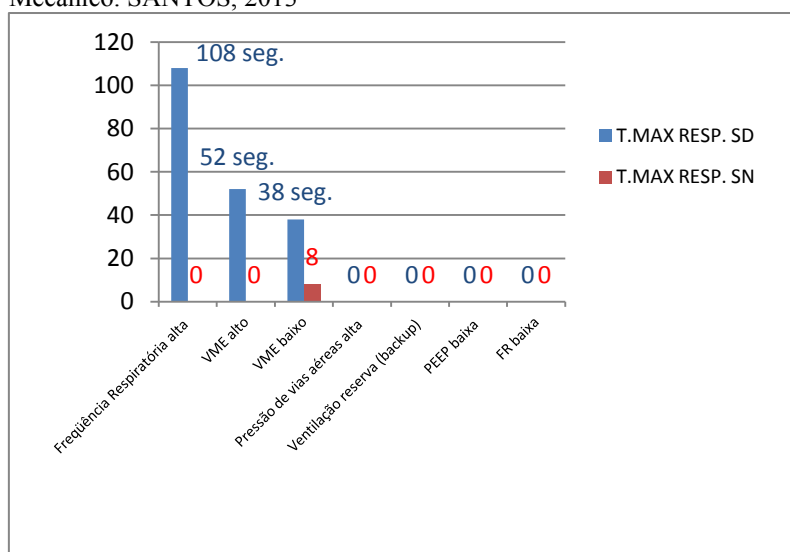
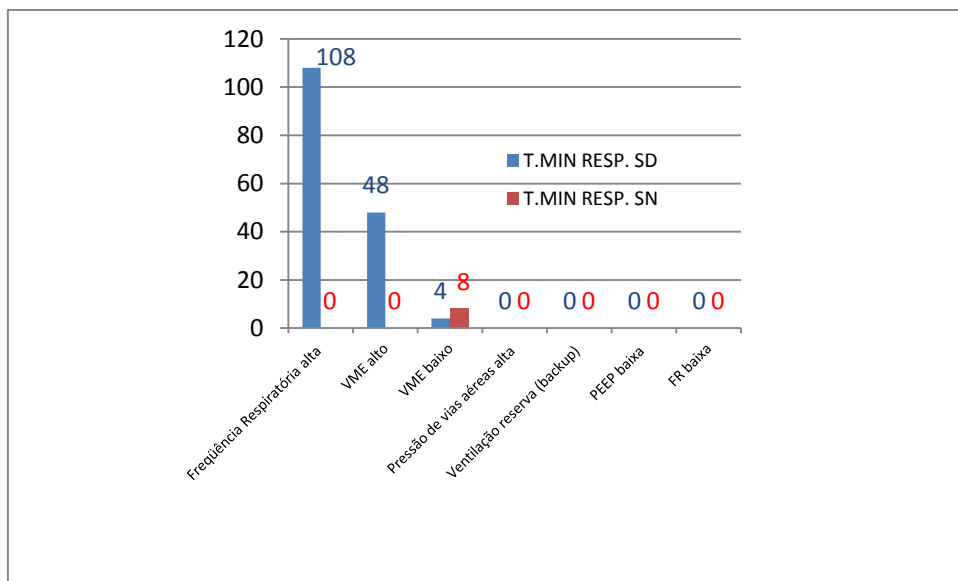


Figura 15 - Tempo mínimo que os profissionais levaram para atender aos alarmes do Ventilador Mecânico. SANTOS, 2013



Aos participantes do estudo foram feitos dois questionamentos que possibilitassem identificar os aspectos determinantes do tempo estímulo resposta, na perspectiva do grupo estudado. Foi perguntado a eles, quais os fatores que os faz responder prontamente ao alarme do VM (pergunta 1) e, se existem fatores que os faz retardar ou não responder ao alarme do VM (pergunta 2).

As respostas a esses questionamentos estão descritas, nas tabelas 2, 3, 4 e 5, que descrevem, respectivamente, as respostas dos enfermeiros, técnicos de enfermagem, fisioterapeutas e médicos, às duas questões que lhes foram apresentadas.

Podemos perceber que são os fatores técnicos os critérios apontados pelos profissionais, independentemente da categoria, que definem a necessidade de pronta resposta aos alarmes dos ventiladores mecânicos, enquanto que, à suposta sobrecarga de trabalho é atribuída ao retardo no tempo de resposta.

Os fatores técnicos apontados pelos profissionais em suas respostas, como critérios para pronta-resposta ao alarme, parecem evidenciar o quanto o profissional confia no alarme do VM. A partir disto, enfoca-se a necessidade de comprometimento e treinamento por parte da equipe multidisciplinar, no intuito de oferecer ao paciente um cuidado seguro por meio da correta configuração enfatizando a dos parâmetros fisiológicos do VM.

Para que possamos ter plena confiança nos alarmes, e os mesmos serem capazes de alertar sobre qualquer alteração clínica no paciente, devemos ter o cuidado de ajustar, para cada parâmetro, valores limítrofes bem definidos, de acordo com a individualidade do caso clínico do paciente.

Olhando para as respostas dos profissionais, o fenômeno fadiga de alarmes se torna tão relevante que, por exemplo, se um alarme de FR baixa não estiver adequadamente programado pelo profissional, o paciente pode ficar por um longo período de tempo com FR abaixo do recomendado para ele, sem o ventilador alarmar, podendo ter como consequência eventos adversos irreversíveis. Há de se destacar a necessidade de realização de pesquisas científicas no intuito de buscar evidências que nos permitam melhor definir quais os limites que deverão nortear a programação dos alarmes do ventilador mecânico.

Neste momento levantamos uma questão: No cenário de Terapia Intensiva, existem alarmes de VM, possivelmente mal configurados, que deveriam soar devido a alguma alteração clínica no paciente sob ventilação mecânica invasiva, mas que não soaram?

O fato é que, muito embora ainda não tenhamos respostas para essa questão, o que já sabemos é que muitas complicações podem ocorrer no paciente devido a um atraso em intervenções que poderiam evitar o evento adverso, mas por falta de treinamento e comprometimento da equipe, relacionadas a questões que envolvem o manejo dos alarmes, isto não acontece na prática.

Este estudo mostrou, entre outras coisas, que os profissionais de saúde têm a percepção de que a função dos alarmes são de alertar algo de errado com o paciente. Porém imersos num ambiente ruidoso, com a incidência de inúmeros alarmes falsos e ainda tendo que cumprir as demais atribuições a que lhes compete, essa função fica muito comprometida..

A sobrecarga de trabalho foi o argumento que os profissionais de saúde utilizaram para justificar o retardo ou não atendimento ao alarme do ventilador mecânico e isto pode ser mais prevalente no plantão noturno onde no horário de descanso a equipe é reduzida e a sobrecarga de tarefas é evidenciada.

De acordo com a RDC 26, o número de leitos para cada enfermeiro aumentaram de 08 para 10. Acreditamos que este quantitativo de enfermeiros para a Unidade de Terapia Intensiva, onde a complexidade dos cuidados envolve e exige, também do enfermeiro, o cuidado com a máquina, numa época de implementação de avanços tecnológicos, seja absurdamente inadequado, por estar muito subestimado.

O enfermeiro gerencia o cuidado ao paciente permanecendo em tempo integral na assistência ao mesmo. Este gerenciamento envolve várias atribuições e responsabilidades relacionadas ao paciente e ao ambiente do cuidado, que por sua vez, envolve o uso de máquinas e seus alarmes, outros recursos humanos e diferentes profissionais.

Estudo realizado com profissionais de saúde revela que os Enfermeiros da unidade consideravam alarmes um incômodo e diziam que atendê-los interrompia o atendimento ao paciente. (GRAHAM et al, 2010).

Outro estudo multidisciplinar foi realizado para determinar junto aos hospitais e profissionais de saúde os problemas associados a alarmes. O levantamento da efetividade dos alarmes clínicos foi feito on line por uma equipe de pesquisa composta por 16 membros e representada por engenheiros clínicos, enfermeiras e tecnólogos clínicos, de agosto de 2005 a janeiro de 2006, com o objetivo de analisar as razões pelas quais os profissionais de saúde não respondiam a alarmes clínicos (KORNIEWICZ et al, 2008).

Nesse estudo, de um total de 1.327 entrevistados, 51% eram enfermeiras e 31% trabalhavam em UTI, 90% dos entrevistados concordavam com a afirmação do estudo de que há necessidade de priorizar e categorizar os alarmes em terapia intensiva para que a equipe possa diferenciá-los facilmente de forma visual e auditiva. Um percentual de 81% dos entrevistados identificaram os falsos alarmes como problema, além de gerarem incômodo e frustração na equipe, 77% dos entrevistados afirmaram que o barulho dos alarmes interrompe o cuidado ao paciente e 78% que a frequência dos alarmes diminui a confiança na urgência desses alarmes, levando a equipe a desligá-los

A complexidade dos sistemas de alarme e da configuração dos parâmetros, inadequação visual e sonora, central de gestão de alarmes, integração de informações e déficit de pessoal para responder aos alarmes foram outras questões levantadas no referido estudo.

Medidas educativas e administrativas são necessárias para efetividade dos alarmes e segurança do paciente nas unidades, além de medidas junto aos fabricantes dos equipamentos na melhoria dos sistemas de alarmes. Para os autores, a complexidade dos equipamentos exige treinamento para sua utilização correta e tempo para correto ajuste e configuração. A planta física das unidades deve facilitar a visualização e a audibilidade dos alarmes. Apesar da abundância de dispositivos de alarmes nos equipamentos, eventos adversos relacionados a alarmes ainda ocorrem com frequência. O estudo conclui que para o gerenciamento de alarmes clínicos tornar-se efetivo são necessários: equipamentos com design apropriado ao uso da equipe multidisciplinar, equipe disposta a aprender a utilizar o equipamento de forma segura e hospitais que reconheçam a complexidade do gerenciamento de alarmes clínicos e forneçam recursos necessários para desenvolver esquemas efetivos para esse gerenciamento (KORNIEWICZ et al, 2008).

De acordo com as respostas dos enfermeiros, técnicos de enfermagem, fisioterapeutas e médicos, como descrito nas tabelas abaixo, notamos a presença de um paradoxo. Muito embora os profissionais de saúde assumam que atendem aos alarmes prontamente, principalmente quando o paciente apresenta alguma alteração clínica, na observação do cenário, como descrito no gráfico 12 e 13, apenas 7 alarmes dos 181 do VM, foram atendidos pelos profissionais, ou seja 3,8% do total.

Percebemos que os profissionais confiam nos alarmes do VM, como apontam em seus discursos. Podemos então atribuir o não atendimento aos alarmes do VM ao fato desses soarem por um curto período de tempo? Se analisarmos as resposta dos profissionais relacionadas aos fatores que os fazem retardar a resposta aos alarmes, percebemos que a sobrecarga de tarefas predomina na opinião de todos os profissionais, e não, a dificuldade de ouvi-los.

Com relação à sobrecarga de tarefas, podemos comparar as falas com o dimensionamento de pessoal de enfermagem, por exemplo, no cenário de estudo, descrito na metodologia. A legislação do COFEN/273/2004, reconhece que para um cuidado seguro é necessário que haja o dimensionamento de pessoal de uma unidade, de acordo com a classificação do cuidado e, que os enfermeiros, em uma UTI, sejam a maioria da equipe de enfermagem visto seu conhecimento científico. Os plantonistas da UTI pesquisada trabalham numa escala de 24hs contínuas. Este fato também implica na dessensibilização do profissional, pois esses têm a chance de ficarem mais cansados devido à carga horária de trabalho.

Podemos perceber o quanto o tempo estímulo resposta e o não atendimento aos alarmes do VM foi fator determinante na caracterização da fadiga de alarmes do VM na UTI.

A nosso ver, o alarme deveria ser a principal razão para pronta resposta, independente de qualquer motivo/causa, que deveria levar/obrigar o profissional ir até o leito do paciente, e investigar. Os técnicos de enfermagem como apresentado na tabela 3, parecem pensar dessa forma.

Tabela 2 – Descrição das respostas dos Enfermeiros às questões 1 e 2. SANTOS , 2013.

1- O que te faz responder prontamente ao alarme do VM?	2- O que te faz retardar a resposta ou deixar de atender ao alarme do VM?
Ruído e clínica do paciente	Clínica do paciente, estresse, sobrecarga de tarefas
Desconexão com o TOT ou TQT	Sim. PCR em outro cliente e paramentação de precaução de contato.
Morte iminente do paciente	Atendendo a um procedimento com outros pacientes, preparo de medicação, outros alarmes (BI, monitor) apitando.
Morte do paciente; PCR	Atendendo uma PCR; dificuldade em escutar o alarme, pois o ambiente do CTI existe muitos sons.
O alarme contínuo	Se eu estiver em outro leito, solicito outra pessoa para ir até o local.
A instabilidade do quadro do paciente	Não
Necessidade de assistência imediata ao cliente/paciente; possíveis complicações caso não o responda prontamente.	Caso haja alguma intercorrência de maior necessidade, em disonância do aparelho de VM; em algumas emergências.
Idade do paciente (paciente jovem); paciente grave	Pacientes sem gravidade aparente; sem dripping com aminas.
Insuficiência respiratória; obstrução do TOT; Desconexão.	Não
A necessidade do bom funcionamento para o paciente (se o alarme toca é porque há algo errado com o aparelho)	Não, a não ser que esteja fazendo algo.
Alarme sonoro; paciente agitado; paciente secreto.	A quantidade de pacientes críticos sob minha responsabilidade, tomando a assistência nem sempre eficiente.
Ausência de fisioterapeuta no setor; devido a possibilidades de apnéia ou baixo volume corrente ou desconexão do circuito.	Proximidades de algum profissional ao leito.
O som do alarme e as curvas de fluxo.	Sim, existem. Na medida em que o paciente se mostra melhor adaptado graficamente eu retardo o atendimento.
Alarmes contínuos	Não. O alarme sempre tem um motivo, tendo em vista temos que verificar todas as vezes que toca.
Qualquer alarme, ou eu delego, ou eu próprio verifico.	Só quando estou ocupada em outro leito.
Quando vejo um alarme em vermelho que pode significar que o paciente não está ventilando, ou que o respirador está desacoplado, ou que o paciente está extubado; quando tem uma curva que indica excesso de secreção, ou uma curva de broncoespasmo; são os fatores que mais me chamam a atenção.	Troca de ventilação iniciando a ventilação reserva.
O risco ao qual o paciente pode estar submetido, o estresse causado pelo alarme.	Sim o cansaço muitas vezes nos impede de vê-lo; profissionais que fazem “vista grossa” ignorando-os e sobrecarregando sempre a mesma pessoa que tem a disposição de vê-lo; não sabe manusear adequadamente o VM
Qualquer tipo de alarme procuro verificar, não só do ventilador, mas da bomba infusora também.	Sim, após 24hs, quando faço 36hs de permanência no CTI, não ouço, ou não respondo devido a diminuição da atenção.

Tabela 3 - Descrição das respostas dos Técnicos de enfermagem às questões 1 e 2. SANTOS , 2013.

1- O que te faz responder prontamente ao alarme do VM?	2- O que te faz retardar a resposta ou deixar de atender ao alarme do VM?
Ver o que esta ocorrendo para que o alarme dispare	Um outro paciente em risco iminente, risco de extubação; hipotensão, bradicardia, etc.
Obstrução respiratória; a falta de luz; secreção e defeito do aparelho.	Não pode existir fatores, se está alarmando, algo está acontecendo.
Prova em evidências lógicas que o paciente está com algum déficit, saturação baixa, ou outro alarme, logo o profissional deverá sempre estar em observação e escutando.	Um outro paciente grave em PCR; paramentada com outro paciente em isolamento; ou recebendo um paciente do pós operatório; enfim algo mais "grave" no momento do alarme do ventilador mecânico.
A necessidade contínua do paciente	A ausência de necessidade contínua do mesmo.
Risco de vida do paciente	Estar em atendimento a outro paciente.
Quando o paciente se extuba, solta o circuito do tubo, esta com secreção e precisa aspirar.	Sim, retardo.
Alarme	Respiração em alta
Por ele estar me informando que algo não vai bem, pode ser vital para o cliente no momento	Não há fatores. Caso algo assim fizesse, prontamente alertaria alguém para investigar.
A complexidade do paciente	SEM RESPOSTA
Depende da gravidade do paciente. Sempre que ele alarma, será por um motivo verídico.	O ventilador mecânico, na minha opinião, é o último aparelho que nos fazem não olhar ao seu alarme, sendo assim todas as vezes que ele alarma, a menos que esteja extremamente ocupada eu atendo.
Dependendo da gravidade do paciente.	Sim, quando estou ocupada atendendo outro paciente.
A complexidade do caso	Se estiver alguém próximo ao respirador antes de mim.
Atenção a monitorização	Em atendimento a outro paciente, ocupada com outro paciente.
Estar atento a monitorização	Primeiro olhar monitorização, momentaneamente ocupada com outro leito ou Box.
Uma PCR	Que a saturação e os batimentos cardíacos estão normais.
Saber que há algo errado com a parte respiratória do paciente	Não
Respiratório	Alarme desativado
Evitar a falta de oxigênio ao paciente	Não
Gravidade ou complexidade de cada caso.	Não existe.
A necessidade de atuação rápida com pacientes críticos.	Não
Quando tem convicção que o ventilador está desconectado do paciente.	Sim
Apenas o fator de o ventilador alarmar, pois identifica algo fora do comum.	Não
O alarme ajuda o paciente	Não
O alarme	Não
Paciente apresentando uma má ventilação, esforço respiratório, dispnéia, taquipnéia.	Geralmente fico sempre atenta aos alarmes, mesmo se forem falsos.
Não existem fatores específicos	Sim.
Quando o monitor sinaliza que o paciente precisa ser aspirado ou tem algum erro na parte respiratória do paciente.	Não
Estado clínico do paciente. Importância do equipamento na manutenção da vida. Responsabilidade como profissional.	Sim. Estando ocupada na preparação de alguma medicação vital.

Tabela 4 - Descrição das respostas dos Fisioterapeutas às questões 1 e 2. SANTOS , 2013.

1- O que te faz responder prontamente ao alarme do VM?	2- O que te faz retardar a resposta ou deixar de atender ao alarme do VM?
Um alarme contínuo e/ou a maior gravidade desse paciente	Sim. Estar ocupada com burocracia ou evolução em prontuário quando esse alarme se dá diversas vezes; por motivos relevantes.
Alarme sonoro contínuo, como desconexão.	Alarmes descontínuos que já entendemos ser tosse, algo normal.
Se o paciente não estiver em procedimento; e insistência do alarme.	Sim, se por acaso o paciente estiver em procedimento com outros profissionais (ex. banho) onde a manipulação é inevitável e levará prontamente ao respirador a alarmar, porém só irei ao respirador se for solicitada.
Soar o alarme mais de uma vez, já me fazem responder ao ventilador.	Não
Desconexão do circuito do paciente	Não
Desconectar tubo	Paciente tossindo.
O ventilador alarmar sem a presença de outro profissional de saúde o acompanhando.	Estar atendendo outro paciente, estando este necessitando de assistência imediata.
Todos os fatores que possam alarmar tais como: aumento FR; aumento do platô de PEEP; secreção... A questão não é o tocar do alarme, mas sim porque ele está tocando. A necessidade de verificação para evitar comprometimento e as vezes óbito do paciente.	Só quando estou em procedimento em outro paciente como por exemplo: ajudando uma traqueostomia e não posso sair do lugar para verificar o alarme.
A não conformidade dos parâmetros desejados.	Não.
A resolução do problema para diminuir o ruído do setor	Não
Preocupação com o paciente e irritação com o som proveniente do alarme.	Sim, irá variar de acordo com os sinais clínicos do paciente.

Tabela 5 - Descrição das respostas dos Médicos às questões 1 e 2. SANTOS , 2013.

1- O que te faz responder prontamente ao alarme do VM?	2- O que te faz retardar a resposta ou deixar de atender ao alarme do VM?
Som do alarme	Não
Toque incessante; possibilidade de visualizar instantaneamente a tela do respirador e o monitor multiparâmetro para analisar o motivo do toque do alarme.	Cansaço. Quando o motivo do alarme não é importante (quando não causa nenhuma repercussão significativa imediata); esses dois fatores retardam a resposta, mas nunca deixo de responder aos alarmes
Bem estar e conforto do paciente	Procedimento com outros pacientes
Risco de vida ao paciente	Não
Gravidade e modo ventilatório do paciente	Estado geral e gravidade, grau de dependência da assistência ventilatória.
Má ventilação do paciente (mal adaptado a prótese ventilatória, não sedado)	Não.
Como iniciante na área de medicina intensiva qualquer alarme me faria respondê-lo prontamente.	Acredito que só se eu já estivesse respondendo a alguma intercorrência, ou impossibilitado de alguma forma.
Respeito ao paciente e preocupação pelo seu estado clínico.	Não
Risco iminente de morte	Caso esteja efetuando algum procedimento.

Por fim, na figura 16 apresentamos os níveis/volume em dBA do cenário do estudo em três momentos: passagem de plantão diurna, horário de visita e passagem de plantão noturna. Tais momentos são marcados por um ambiente de muita agitação e ruídos sonoros; conversação envolvendo os vários profissionais da equipe, acompanhantes e pessoas externas à UTI; e alarmes de aparelhos.

A mensuração do nível de ruído foi dada com o auxílio de um decibelímetro e, durante uma hora de mensuração, definiu-se em cada momento o mínimo e o máximo de ruído presente no ambiente. Foi possível constatar que, os ruídos presentes no cenário foram em sua maioria provenientes de conversação e do funcionamento dos equipamentos eletromédicos.

O ruído pode ser conceituado como sendo uma mescla de sons com frequências que não seguem lei precisa e que diferem entre si por valores imperceptíveis ao ouvido humano, ou ainda, como sendo qualquer som que cause nas pessoas efeitos inesperados e desagradáveis. (AURÉLIO, 2009)

A presença de equipamentos eletromédicos, telefones, alarmes, e luminosidade intensa contribuem para o estresse físico e psicológico dos pacientes admitidos em UTI. Os fatores específicos como tubos na boca e/ou nariz, ter dor, comprometimento do sono, não ter controle de si mesmo, limitação de movimentos das mãos ou braços devido aos acessos venosos e não ter explicação sobre o seu tratamento, estão descritos na literatura como os itens mais associados ao desenvolvimento do estresse pelos pacientes podendo favorecer ao Delirium. (BITENCOURT, 2007)

Os ruídos em geral são provenientes de dentro da UTI, mas existem unidades em que os ruídos externos como do trânsito de grandes avenidas, podem influenciar no aumento dos ruídos. (OTENIO, 2007)

A exposição ocupacional ao ruído intenso está associada a várias manifestações sistêmicas, tais como elevação no nível geral de vigilância, aceleração da frequência cardíaca e respiratória, alteração da pressão arterial e da função intestinal, dilatação das pupilas, aumento do tônus muscular, aumento da produção de hormônios tireoidianos e estresse. Estes ruídos em excesso também podem contribuir para que os alarmes fadiguem. (DIAS, 2006).

As conseqüências danosas dos ruídos elevados não se restringem somente aos profissionais, mas atingem também aos pacientes que podem ter, principalmente, a privação do sono alterada.

Além do ambiente ruidoso da UTI, a privação do sono em UTI parece ter varias causas, incluindo a doença crônica do paciente, a presença de uma doença aguda sobreposta ou realização de procedimento cirúrgico e as medicações utilizadas. (WEINHOUSE, 2006)

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

De acordo com os ruídos encontrados no cenário de estudo, percebe-se que os valores estão fora dos limites preconizados pela ABNT. Em todos os momentos pesquisados foram encontrados valores máximos acima de 83dBA e os ruídos não foram menores que 56dBA.

Nota-se que até mesmo os valores mínimos encontrados na mensuração dos ruídos estão acima do valor máximo recomendado pela ABNT.

Estudo de pesquisadores do Paraná teve como objetivo aferir o nível de ruído ambiental em dez setores de um Hospital, sendo realizado em cada setor, doze medidas de 1h em 1h, com tempo médio de 1 minuto, totalizando 2.400 minutos de aferições. Na UTI os níveis mínimos encontrados foram de 58dBA e os máximos de 65dBA, sendo a média de 62,7 dBA. (OTENIO, 2007)

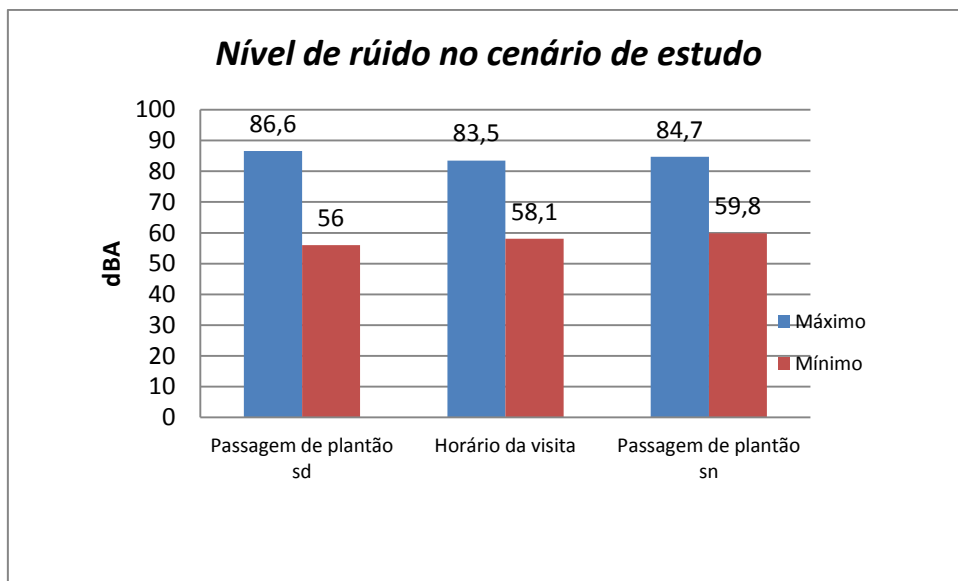
Geralmente os níveis de ruído em um hospital tranquilo devem encontrar-se entre 40 e 50 dBA; em um ambiente intermediário entre 50 a 60 dBA, e em um ambiente ruidoso, estaria na margem de 60 a 70 dBA. (PEREIRA, 2003)

De acordo com a figura 16 pode-se perceber que não há diferença significativa no nível dos ruídos nos momentos mensurados, evidenciando que o ambiente relacionado ao ruído não encontrou-se tranquilo em nenhum momento.

Estudos demonstram que profissionais expostos ao ruído ocupacional intenso apresentavam três a quatro vezes mais risco de serem vítimas de acidentes de trabalho, quando comparados a profissionais não expostos. Um limite máximo de exposição ocupacional considerado capaz de proteger os trabalhadores da perda auditiva é de 85 dBA para oito horas de exposição. (CORDEIRO, 2005). De acordo com a figura 17 este nível foi encontrado durante a passagem de plantão sd não sendo garantido essa permanência por um longo período.

Um programa de humanização hospitalar supõe estabelecer um ambiente e cuidado humano e uma cultura de respeito e valorização não da doença, mas do ser humano que adoece, contemplando uma relação sujeito-sujeito e não sujeito-objeto. (BACKES, 2006)

Figura 16 – Nível dos ruídos em dBA, medido no CTI. SANTOS, 2013

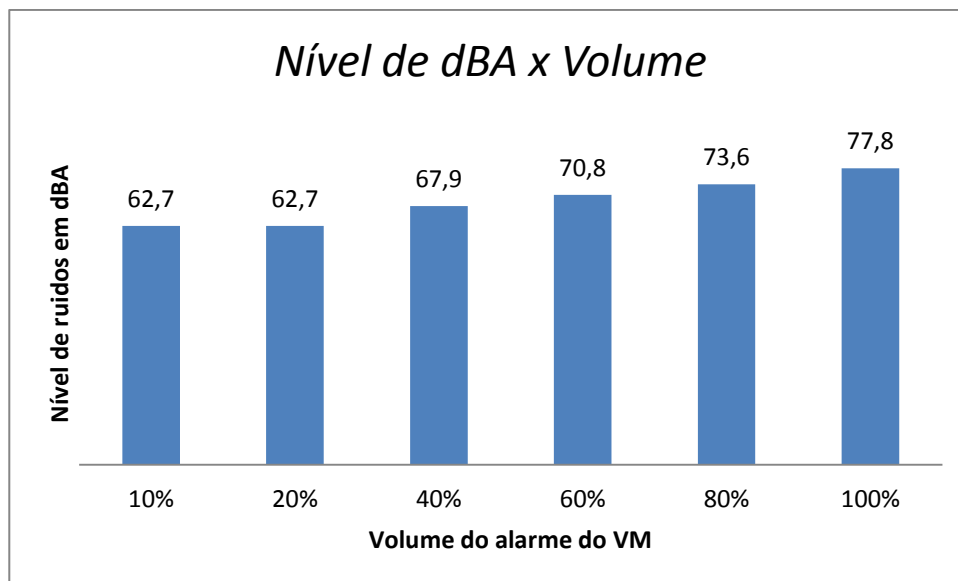


Como citado acima, entre as principais causas geradoras de ruídos na UTI, estão os equipamentos eletromédicos. Aqueles que mais geram ruídos durante o seu funcionamento são os aspiradores, oxímetros, ventiladores mecânicos, fontes de oxigênio e ar comprimido, impressoras e telefones. (OTENIO, 2007)

A figura 17 descreve os níveis em decibéis dos Ventiladores mecânicos, estando o decibelímetro posicionado para leitura, a uma distância de 100cm do mesmo, considerando-se todos os volumes disponíveis no aparelho (de 10 a 100%).

Comparando a figura 16 com a 17, chegamos a conclusão de que o nível de ruídos na unidade se mostrou bem superior ao nível de ruído de um alarme de VM, em seu volume máximo, de 100%.

Figura 17 – Nível de ruído (dBA) do Ventilador Mecânico em função do volume do alarme do VM. SANTOS, 2013.



No volume mais baixo do VM (10%), foi encontrado um nível de 62,7dBA e no volume máximo (100%) 77,8 dBA. Com estes dados pode-se perceber o quanto o som do alarme do VM pode contribuir na determinação de um ambiente ruidoso em Terapia Intensiva.

O ruído pode perturbar o trabalho, a comunicação, o descanso e o sono dos seres humanos, além de prejudicar ou provocar reações fisiológicas, psicológicas ou até mesmo patológicas nas pessoas mais susceptíveis. (PEREIRA, 2003)

Observou-se, neste estudo, que não existe uma rotina na determinação do volume do VM no cenário do estudo, sendo encontrados volumes que vão do mínimo (10%) ao máximo (100%).

Estudo realizado por pesquisadores de Recife mostrou a percepção dos profissionais de saúde aos ruídos presentes na UTI. Observou-se que 97,3% dos entrevistados têm a percepção que a UTI é um ambiente com ruídos de moderado a intenso, 50,7% se sentem prejudicados pelo barulho e 98,6% acham que é possível reduzir o nível de ruídos. (NETO, 2010).

A tolerância máxima do ouvido humano é inferior a 80 dBA encontrando-se abaixo do ruído produzido em uma avenida barulhenta (100 dBA), pela corneta do tipo vuvuzela (120 dBA) e por uma turbina de avião (140 dBA). (CONCHA-BARRIENTOS, 2004)

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegamos ao final desse estudo com a convicção de que, aquilo que foi proposto em termos de objetivos do estudo, foi alcançado, em que pese o fato das dificuldades de se conseguir um tempo maior de observação e registro de alarmes, o que resultou em um número de alarmes registrados, que sabemos, poderia ter sido maior caso tivesse tido mais tempo para a elaboração do relatório final.

Durante essas 64h de observação, tentamos nos dedicar ao máximo, “mergulhando” dentro da realidade da terapia intensiva e do cotidiano da prática de cuidar de doentes graves, necessitados de suporte avançado de vida, dessa vez, na condição de pesquisador. Na oportunidade pudemos desvelar a preocupante realidade dos alarmes que soam incessantemente, incapazes de chamar a atenção dos profissionais de saúde que atuam na unidade, uma vez que, não são específicos e nem claros, no que se refere a quem gostariam de chamar a atenção, e muito menos, sobre o que supostamente deveria ser feito.

Constatamos um paradoxo com relação à experiência dos profissionais atuantes no CTI pesquisado. O que se espera de um profissional experiente, dentre outras expertises, é que ele atenda mais aos alarmes em comparação aos novatos. Neste estudo, a maior parte dos sujeitos componentes da amostra eram experientes (atuação em CTI superior a 1 ano), muito embora identificamos que os mesmos não tem o costume de atender aos alarmes.

Interessante também foi constatar que a quantidade de alarmes disparados pelos equipamentos eletromédicos, dentro da unidade, pareceu muito maior do que poderíamos imaginar, com o agravante de que nem todos os alarmes disparados foram passíveis de registro, o que nos deixa mais surpreso ainda. Assim, é certo que a quantidade de alarmes registrados durante esse período esteja subestimado.

Para discutir os dados apresentados foi necessária uma intensa e atenta leitura de inúmeros artigos científicos, devidamente selecionados sobre a temática, muitos, integrantes do estado da arte apresentado nessa pesquisa, acerca da fadiga de alarmes. Alguns desses artigos, de autores americanos e europeus, com texto em língua inglesa, o que demonstra a incipiência das pesquisas relacionadas à fadiga de alarmes em nosso país. Entretanto, mesmo diante dessa realidade, não tivemos problemas para analisar e discutir os dados produzidos.

Quanto aos dados produzidos nessa pesquisa, há de se destacar, a quantidade e o volume de informações produzidas, o que nos permitiu, antes mesmo da apresentação do

relatório final, elaborar pelo menos um artigo científico que teve como objeto de investigação, a prevalência de alarmes na UTI.

Assim, acreditamos que a problemática da fadiga de alarmes teve um bom aprofundamento nas discussões, onde se pode a todo instante, comparar as discussões dos nossos resultados com a de outros autores e pesquisadores, inclusive, brasileiros e de outros países (na maioria deles os americanos).

Os resultados desse estudo apontam que a fadiga de alarmes é uma realidade dentro da unidade de terapia intensiva investigada, o que pode ser constatada pelo alto número de alarmes fatigados, sobretudo, da PNI, saturação de O₂ e ECG. Muito embora os alarmes dos ventiladores não tivessem fatigados durante as 64h de observação, houve um número significativo de sinais de alarmes gerados por esse equipamento eletromédico, o que concorre, sobremaneira, para a fadiga de alarmes.

Uma explicação para o fato de não ter sido registrado nenhum alarme fatigado do ventilador mecânico está relacionado ao fato desses equipamentos gerarem sinais de alarmes que permanecem soando, somente enquanto estiver mantida a alteração da variável fisiológica alterada, diferentemente dos demais equipamentos, cujos alarmes, uma vez alterada a variável fisiológica monitorada, permanecerá soando, até que o profissional venha a atendê-lo.

Chamou a atenção o elevado número de alarmes de PNI registrados e que fatigaram, também. A monitorização da PNI exige que os profissionais de saúde que atuam em terapia intensiva estejam muito familiarizados com os equipamentos destinados a esse fim, sobretudo no que diz respeito à configuração dos mesmos. Nesse sentido, há de se destacar que muitos desses equipamentos, quando ligados, habilitam automaticamente esse recurso de monitorização (PNI), mesmo que essa variável não seja do interesse do profissional, monitorá-la. Assim, deixam de colocar nos doentes, o manguito que fará a aferição automática da pressão arterial, em intervalos pré-definidos. Foi exatamente o que aconteceu durante o período de observação, quando muitos doentes monitorizados, tinham habilitado o recurso de PNI no monitor multiparâmetro, mas fisicamente esse recurso não estava sendo utilizado para o doente.

Muito embora estejam preocupados com a fadiga de alarmes em ventiladores mecânicos, e muito embora eles não tenham gerado sinais de alarmes fatigados, devemos nos preocupar com esse dado, visto que indiretamente poderá levar a fadiga, também, do ventilador mecânico e conseqüentemente, provocarem eventos adversos graves.

Nesse estudo, constatamos que a gravidade dos eventuais eventos adversos relacionados à fadiga de alarmes de ventiladores mecânicos tem relação direta com as variáveis desse equipamento que mais geraram sinais de alarmes. Foram os alarmes de pressão de vias aéreas aumentada e de frequência ventilatória, também alta, as variáveis que mais geraram sinais de alarmes no ventilador mecânico. Tanto uma quanto outra poderá ser preditora de agravamento do padrão e da dinâmica ventilatória do doente, com impactos negativos em outros sistemas orgânicos, como o cardiovascular, por exemplo, que poderão colocar o doente em risco iminente de morte.

Na perspectiva da resolução do problema fadiga de alarme, o treinamento dos profissionais de saúde, com ênfase na conscientização de que, o não atendimento de alarmes relevantes pode antecipar até mesmo a morte do paciente, razão pela qual, deverão pensar duas vezes antes de habilitá-los desnecessariamente, enfatizando, também, o treinamento da equipe quanto aos equipamentos eletromédico utilizados na unidade, seu funcionamento, configuração, aplicabilidade e resolução de problemas. Não podemos deixar de destacar o importante papel da equipe de gerenciamento de risco, na minimização da fadiga de alarmes.

Quanto ao excesso de ruídos produzidos na unidade de terapia intensiva, talvez pelo fato de estarmos tão “bem” adaptados a eles, não conseguimos dimensionar o quão além dos limites estabelecidos pela ABNT eles se encontram. Foi assustador constatar nesse estudo que mesmo o nível mais baixo de ruídos registrado na unidade (56dBA) ficou acima do limite recomendado oficialmente. Esse dado nos permite entender porque cada vez mais o nível de ruído produzido individualmente pelos equipamentos eletromédico precisam ser majorados. Para que possamos ter uma ideia da dimensão desse problema, o ventilador que equipa a unidade de terapia intensiva (SERVO® S), que serviu como cenário/caso para esse estudo, teve registrado, em seu volume mínimo de alarme (10%), 62,6dBA, o que representa quase o dobro (35 a 45dBA) de limite considerado pela ABNT, para classificar o ambiente como calmo. Níveis superior a 45dBA são considerados como ambientes ruidosos.

A diminuição dos ruídos também deve ser enfocada na UTI, pois os mesmos podem favorecer e intensificar o fenômeno fadiga de alarmes na unidade.

A equipe de saúde deve manter a boa relação interpessoal e o planejamento da assistência deve ser discutido num momento multidisciplinar. Estratégias de gerenciamento dos alarmes devem ser estabelecidas no intuito de que todos os pacientes em uso dispositivos possam ter os alarmes ajustados de acordo com a sua condição clínica.

Acreditamos que os limites dos parâmetros não só dos ventiladores mecânicos, mas do monitor multiparâmetro, devam ser melhor discutidos, com a realização de novas pesquisas, já que como evidenciado neste estudo os profissionais de saúde prontamente respondem ao alarme seguindo critérios técnicos, demonstrando confiar no seu soar. Mas e se os equipamentos eletromédicos não alarmam pelo fato de possivelmente não estarem configurados com parâmetros limites adequados para cada paciente? Se o alarme não soar, a prontidão do profissional para resolver o que esta sendo sinalizado por ele, não existirá?

Pretendo realizar nova pesquisa com a temática fadiga de alarmes com o olhar voltado aos ajustes dos parâmetros dos alarmes dos equipamentos eletromédicos, configurados pelo profissional de saúde, tendo como motivação a inquietação de que a fadiga de alarmes pode ocorrer, quando levamos em consideração que possivelmente os alarmes de relevância clínica na UTI estão sendo indetectáveis devido ao mau ajuste destes pela equipe, comprometendo a segurança do paciente e aumentando os riscos de eventos adversos.

Como dito, o fenômeno fadiga de alarmes esteve presente na unidade pesquisada. Portanto como Pesquisador e Enfermeiro Intensivista e Plantonista da unidade onde foram coletados os dados, transmitirei os resultados e discussões geradas nesta pesquisa à gerência geral de enfermagem e a coordenação de enfermagem do CTI da Instituição. Apresentarei também propostas para otimização do uso dos alarmes na unidade no intuito de diminuir principalmente os falsos alarmes.

A fim da apresentação deste estudo para banca de defesa de mestrado em enfermagem, ficam expostas as considerações finais do estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Association of Medical Instrumentation Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI). Arlington: AAMI; 2011

ABNT 10152. **Avaliação do ruído para o conforto acústico**. 1987.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde. **RESOLUÇÃO-RDC Nº 7, DE 24 DE FEVEREIRO DE 2010. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências**. República Federativa do Brasil, Brasília – DF.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde. **RESOLUÇÃO-RDC Nº 26, de 11 de maio de 2012. Dispõe sobre a alteração da RDC 07, de 24 de fevereiro de 2010**. República Federativa do Brasil, Brasília – DF.

ATZEMA, C. et al. **ALARMED: adverse events in low-risk patients with chest pain receiving continuous electrocardiographic monitoring in the emergency department. A pilot study**. Am J Emerg Med 2006 Jan; 24(1): 62-7

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

BACKES, D. et al. **The humanization process of the hospital environment centered around the worker**. Rev Esc Enferm USP, 2006;40:221-227.

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

BECCARIA, L. et al. **Eventos Adversos na Assistência de Enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva**. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, São José do Rio Preto, SP, 21(3): p 276 - 282, 2009

BENNER, P. **From novice to Expert: Excellent and Power in Clinical Nursing Practice**. Upper Saddle River: Addison Wesley; 1984.

BITENCOURT, Almir Galvão Vieira. **Análise de Estressores para o Paciente em Unidade de Terapia Intensiva**. Revista Brasileira de Terapia Intensiva 53 Vol. 19 No 1, Janeiro – Marco, 2007

BRESSAN, Flávio. **O Método do Estudo de Caso**. São Paulo; FEA-USP, 2000.

CARVALHO, Carlo R. R. et al. **III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias**. J Bras Pneumol. 2007;33(Supl 2):S 54-S 70

CHAMBRIM, Marie-Christine. **Alarms in the intensive care unit: how can the number of false alarms be reduced?** *Critical Care*. August 2001 Vol 5 No 4

CHAMBRIM, Marie-Christine. **Multicentric Study of Monitoring Alarms in the Adult Intensive Care Unit (ICU): A Descriptive Analysis**. *Intensive Care Med*. 1999.

CINTRA, Eliane A. **Assistência de Enfermagem ao Paciente gravemente enfermo**. 2ª edição, São Paulo: Atheneu, 2003.

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

CONCHA-BARRIENTOS, M. et al. **Occupational noise: assessing the burden of disease from work-related hearing impairment at national and local levels**. Geneva: World Health Organization; 2004.

CORDEIRO, R. et al. **Exposição ao ruído ocupacional como fator de risco para acidentes do trabalho**. *Rev Saúde Pública = J Public Health*. 2005;39(3):461-6.

CROPP, et al. **Proliferation of alarms in the ICU**. *Chest*, Vol. 105, April 1994, pgs 1217-1220

CVACH, M. **Monitor alarm fatigue: an integrative review**. *Biomed Instrum Technol*. 2012 Jul-Aug;46(4):268-77.

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

DAVID, Yadin B et al. **Business Strategies for Medical Technology Executives**. July/August 2006, pg. 22

DIAS, A. et al. **Associação entre perda auditiva induzida pelo ruído e zumbidos.** Cad de Saúde Pública 2006;22(1):63-8.

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

European Committee for Standardization . **Lung ventilators — Part 1: Particular requirements for critical care ventilators** – EN 794-1:1997 British Standard 5724-2.202: 1997

Guidance Article ECRI Institute. **Top 10 Health Technology Hazards FOR 2012.** Reprinted from Volume 40 Issue 11, 2011.

GRAHAM, K. et al. **Monitor Alarm Fatigue: Standardizing Use of Physiological Monitors and Decreasing Nuisance Alarms.** Am J Crit Care [Internet]. 2010 Jan [citado 2010 maio 3]; 19(1): 28-37.

GROSSBACH, Irene et al. **Overview of Mechanical Ventilatory Support and Management of Patient- and Ventilator-Related Responses.** Crit Care Nurse 2011;31:30-44.

HULLEY, S. B. **Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica.** Porto Alegre: Artmed – 2001.

IMHOFF, M. et al. **Alarm Algorithms in Critical Care Monitoring.** Anesth Analog - 102: 1525-37, 2006.

INSTITUTO ECRI. **ECRI's criteria for critical alarms.** *Health Devices* 2002 Nov; 31(11):414-6.

JUNIOR, Carlos Toufen et al. **III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica - Ventiladores mecânicos.** J Bras Pneumol. 2007;33(Supl 2):S 71-S 91

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

KORNIWICZ, D. et all. **National Online Survey on the Effectiveness of Clinical Alarms.** Am J Crit Care. 2008 Jan.

KNOBEL, Elias. **Condutas no paciente grave**. 2ª edição, São Paulo: Atheneu, 1998.

LIMA, L. et all. **Identificando os Riscos do Paciente Hospitalizado**. Einstein. 2008.

MADUREIRA, C. et all. **Gerenciamento de Tecnologia em Terapia Intensiva**. Rev Lat Am Enfermagem. 2000 Dez.

MEREDITH, C. et all. **Are There Too Many Alarms In the Intensive Care Unit? An Overview of the Problems**. J Adv Nurs. 1994 Mar.

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

MOMTAHAM, K. et all. **Audibility and Identification of Auditory Alarms in the Operation Room and Intensive Care Unit**. Ergonomics. 1993 Oct.

MONDOR, et al. **The perceived urgency of auditory warning alarms used in the hospital operating room is inappropriate**, Canadian J. of Anesthesia, Vol. 50, No. 3, 2003, pgs. 221-228

MONTEIRO, J. et al. **O tempo estímulo resposta aos alarmes de oxímetro de pulso em uma Unidade de Terapia Intensiva Neo Natal**. Dissertação de Mestrado - UNIRIO. 2012; Rio de Janeiro-RJ.

NETO, Rui de Alencar Sampaio et al. **Ruídos na unidade de terapia intensiva: quantificação e percepção dos profissionais de saúde**. Rev Bras Ter Intensiva. 2010; 22(4):369-374

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

OTENIO, Marcelo Henrique et al. **Intensidade de ruído em hospital de 222 leitos na 18ª Regional de Saúde – PR**. Revista brasileira de otorrinolaringologia 73 (2) março/abril 2007.

PADILHA, K. et al. **Ocorrências Iatrogênicas em Unidade de Terapia Intensiva (UTI): Análise dos Fatores Relacionados**. Rev Paul Enferm. 2006 Mar.

- PEREIRA, R. et al. **Qualificação e quantificação da exposição sonora ambiental em uma unidade de terapia intensiva geral.** Rev Bras Otorrinolaringol 2003;69(6):766-71.
- RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social, Métodos e técnicas.** 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2007.
- SENDELBACH, S. **Alarm fatigue.** Nurs Clin North Am. 2012 Sep;47(3):375-82. doi:10.1016/j.cnur.2012.05.009. Epub 2012 Jul 4
- SIEBIG, S. et al. **Collection of Annotated Data in a Critical Validation Study for Alarm Algorithms In Intensive Care - A Methodologic Framework.** J Crit Care. 2010 Feb.
- SILVA, Rafael Celestino et al. **Características dos enfermeiros de uma unidade tecnológica: implicações para o cuidado de enfermagem.** Rev Bras Enferm, Brasília 2011 jan-fev; 64(1): 98-105.
- SILVA, Roberto C. L. et al. **O Significado da Tecnologia no Pós-Operatório Imediato de Cirurgia Cardíaca.** Rev. SOCERJ, 2009. 22 (4): 210-218 (julho/agosto)
- SILVA, Roberto C. L. et al. **Assistência de Enfermagem e o discurso de humanização.** Esc Anna Nery Ver Enferm 2008; 12(1): 156-9.
- SOLSONA, J. et al. **Warnings In the Intensive Care Unit Properly Adjusted?** J Adv Nurs. 2001 April
- SMELTZER & BARE et al. **BRUNNER & SUDDARTH - Tratado de enfermagem Médico-cirúrgica.** 10ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2006.
- TSIEN, C. et al. **Poor Prognosis for Existing Monitors in the Intensive Care Unit.** Crit Care Med. 1999.
- VALADARES, G. et al. **Vivendo o choque da realidade: a inserção do enfermeiro na especialidade.** Rev Enferm UERJ 2009; 17(1): 81-5.
- WEINHOUSE, G. et al. **Sleep in the critically ill patient.** Sleep, 2006;29:707-716.
- ZUÑIGA, Quênia G. P. et al. **Ventilação Mecânica Básica para Enfermagem.** 1ª edição, São Paulo: Atheneu. 2004.

ANEXO I

Termo de Consentimento Livre Esclarecido

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa: **Fatores ambientais de predisposição a fadiga de alarmes de ventiladores mecânicos durante a assistência ventilatória invasiva em terapia intensiva.**

Sua participação não é obrigatória, a qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação ao pesquisador ou a instituição.

Os objetivos deste estudo são:

- 1 - Identificar o perfil dos alarmes clínicos em terapia intensiva;
- 2 - Medir o tempo estímulo-resposta dos profissionais que atendem aos alarmes clínicos de ventiladores mecânicos durante a assistência ventilatória em terapia intensiva;
- 3 - Descrever, na perspectiva dos profissionais da equipe, os fatores determinantes do tempo estímulo-resposta ao alarmes clínicos de ventiladores mecânicos durante a assistência ventilatória em terapia intensiva.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em sua autorização para que através de observação não-participativa, o pesquisador possa registrar dados referentes à vossa atuação profissional em seu ambiente de trabalho (UTI adulto), sendo que, a pesquisa envolve riscos mínimos que serão minimizados mediante a utilização de pseudônimos no momento de exposição dos dados. Salienta-se ainda que não será realizada nenhuma alteração do protocolo assistencial, e que sua participação é de suma importância para o desenvolvimento deste trabalho científico.

Gostaria de solicitar a sua contribuição respondendo a um questionário auto-aplicativo que não o identifica, com onze perguntas fechadas que nos auxiliarão na construção do perfil sócio-demográfico dos trabalhadores de saúde que atuam em UTI adulto. Nas informações obtidas através dessa pesquisa não serão mencionados o seu nome, sobrenome, as iniciais dos mesmos, ou fotografias que poderão identificar-lhe, conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Fabício dos Santos

Avenida Canal do Anil 88 casa 3, Anil – Rio de Janeiro/RJ CEP 22765431.

E-mail: f.s.1986@hotmail.com - Telefone: (21) 78712452

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Sujeito da pesquisa

Rio de Janeiro, ____/____/20__

ANEXO II

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO						
PESQUISA DE CAMPO						
QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DOS TRABALHADORES DE SAÚDE EM UTI						
DATA			2010			
UNIDADE	UFRJ	SESDEC		PLANTÃO	SD	SN
PERGUNTAS				RESPOSTAS		
1 - SEXO				FEMININO		
				MASCULINO		
2- IDADE				ENTRE 20 E 25 ANOS		
				ENTRE 25 E 30 ANOS		
				ENTRE 30 E 35 ANOS		
				ENTRE 35 E 40 ANOS		
				MAIS QUE 40 ANOS		
3 - QUAL A SUA PROFISSÃO ?				ENFERMEIRO		
				TÉCNICO DE ENFERMAGEM		
				MÉDICO		
				FISIOTERAPEUTA		
4 - POSSUI ESPECIALIZAÇÃO E/OU RESIDÊNCIA EM NEONATOLOGIA ?				SIM		
				NÃO		
				NÃO SE APLICA		
5 - POSSUI MESTRADO E/OU DOUTORADO ?				SIM		
				NÃO		
				NÃO SE APLICA		
6 - QUANTOS EMPREGOS POSSUI ATUANDO EM UTI ?				1 EMPREGO		
				2 EMPREGOS		
				MAIS DE 2 EMPREGOS		
7 - HÁ QUANTO TEMPO ATUA EM UTI ?				MENOS DE 1 ANO		
				DE 1 A 5 ANOS		
				DE 5 A 10 ANOS		
				MAIS DE 10 ANOS		
8 - QUAL O SEU VÍNCULO EMPREGATÍCIO COM A INSTITUIÇÃO ?				ESTATUTÁRIO		
				CELETISTA		
				CONTRATO		
9 - CONSIDERA A SUA JORNADA DE TRABALHO ADEQUADA A SUA ATUAÇÃO PROFISSIONAL EM UTI ?				SIM		
				NÃO		
10 - CONSIDERA SUA REMUNERAÇÃO ADEQUADA ?				SIM		
				NÃO		
11 - CONSIDERA O AMBIENTE DA UTI NEONATAL ESTRESSANTE ?				SIM		
				NÃO		

ANEXO III

Instrumento de Observação

Leito	Horário/ Data	Equipamento	Profissional	Tempo	Alarme	Causa	OBS
		equipamento _____					
		equipamento _____					
		equipamento _____					
		equipamento _____					
		equipamento _____					
		equipamento _____					

ANEXO IV

Rio de Janeiro, 2012

Prezado colaborador:

Dando continuidade a pesquisa intitulada: **Fatores ambientais de predisposição a fadiga de alarmes de ventiladores mecânicos durante a assistência ventilatória invasiva em terapia intensiva**, convidamos o senhor(a), trabalhador de saúde da Unidade de Terapia Intensiva Adulto, a responder as perguntas abaixo.

A sua contribuição não o identifica, e nas informações obtidas através dessa pesquisa não serão mencionados o seu nome, sobrenome, as iniciais dos mesmos, ou fotografias que poderão identificar-lhe, conforme resolução 196 do Conselho Nacional de Saúde.

- Qual a sua Profissão?

R.:

- Quais os fatores que te fazem responder prontamente ao alarme do ventilador mecânico?

R.:

- Existem fatores que te fazem retardar ou não responder ao alarme do ventilador mecânico?

R.:
