



PESQUISA

FATIGUE ALARMS IN INTENSIVE CARE: DESCRIBING THE PHENOMENON THROUGH INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW*

FADIGA DE ALARMES EM TERAPIA INTENSIVA: DESCRREVENDO O FENÔMENO ATRAVÉS DA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

FATIGA DE ALARMAS EN CUIDADOS INTENSIVOS: DESCRIBIR EL FENÓMENO MEDIANTE LA REVISIÓN INTEGRADORA DE LA LITERATURA

Adriana Carla Bridi¹, Roberto Carlos Lyra da Silva², Jorge Leandro do S. Monteiro³

ABSTRACT

Objective: To analyze scientific publications about alarm monitoring and alarm fatigue phenomenon in intensive care. **Methods:** Integrative review of literature held in databases Lilacs, PubMed and SciELO. **Results:** After analyzing the productions elucidate the concepts and definitions of the phenomenon, predisposing factors and strategies to minimize them, the relationship with patient safety, achieving time frame 1993 to June 2010. Fatigue alarm occurs when a large number of alarms covers those clinically significant, enabling relevant alarms are disabled, silenced or ignored by staff. The excessive number of alarms makes indifferent staff, reducing your alertness, leading to distrust of the sense of urgency of alarms, resulting in lack of response to alarms relevant. **Conclusion:** The technological apparatus requires attention of professionals to ensure patient safety serious. **Descriptors:** Intensive Care Monitoring, Clinical Alarms, latrogeny, Patient Safety.

RESUMO

Objetivo: Analisar as publicações científicas acerca de alarmes de monitorização e do fenômeno Fadiga de alarmes em terapia intensiva. **Métodos:** Revisão integrativa de literatura realizada nas bases de dados Lilacs, PubMed e SciELO. **Resultados:** Após análise das produções elucidaram-se os conceitos e definições do fenômeno; fatores de predisposição e estratégias para sua minimização; a relação com a segurança do paciente, alcançando recorte temporal de 1993 a junho 2010. 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. **Conclusão:** O aparato tecnológico exige atenção dos profissionais para garantir a segurança do doente grave. **Descritores:** Terapia Intensiva, Monitorização, Alarmes Clínicos, latrogenia, Segurança do Paciente.

RESUMEN

Objetivo: Analizar las publicaciones científicas sobre monitoreo de alarmas y el fenómeno de la fatiga alarma en cuidados intensivos. **Métodos:** revisión integradora de la literatura realizada en las bases de datos Lilacs, PubMed y SciELO. **Resultados:** Tras el análisis de las producciones dilucidar los conceptos y definiciones del fenómeno, los factores predisponentes y estrategias para minimizarlos, la relación con la seguridad del paciente, logrando marco de tiempo de 1993 a junio de 2010. Fatiga alarma se produce cuando un gran número de alarmas abarca aquellos clinicamente significativa, permitiendo alarmas pertinentes están desactivados, silenciadas o ignoradas por el personal. El excesivo número de alarmas que hace el personal indiferente, lo que reduce su estado de alerta, lo que lleva a la desconfianza en el sentido de la urgencia de las alarmas, lo que resulta en una falta de respuesta a las alarmas correspondientes. **Conclusión:** El aparato tecnológico requiere atención de los profesionales para garantizar la seguridad del paciente grave. **Descriptor:** Monitoreo de Cuidados Intensivos, Alarmas clínicas, latrogenia, la Seguridad del Paciente.

* Produto Acadêmico do Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Mestrado em Enfermagem da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro-UNIRIO. ¹ Enfermeira, Mestre em Enfermagem da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO. E-mail: adriana Carla@globo.com. ² Enfermeiro. Doutor em Enfermagem, Professor Adjunto do Departamento de Enfermagem Fundamental da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO. E-mail: proflyra@gmail.com. ³ Enfermeiro. Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO. E-mail: jl.vida @ ig.com.br. Autor para correspondência: Adriana Carla Bridi. E-mail: adriana Carla@globo.com.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de monitorização utilizados nas unidades de terapia intensiva (UTI) permitem o acompanhamento contínuo dos doentes graves e a identificação precoce de alterações fisiológicas, possibilitando tomada de decisão para implementação de condutas terapêuticas em curto espaço de tempo. Contudo, esse tempo depende de uma resposta rápida e eficaz da equipe aos alarmes desses sistemas.¹

O progresso dos cuidados intensivos tem sido acompanhado pelo desenvolvimento de tecnologias de monitorização invasiva e não invasiva à beira do leito. Os monitores dispõem de alarmes para uma diversidade de variáveis fisiológicas, com o propósito de dar segurança aos doentes graves, que se beneficiam da equipe ser alertada para mudanças nos parâmetros vitais. Como o número de variáveis a serem monitoradas tem aumentado visto à crescente incorporação de tecnologias nas UTIs, cresce também o número de alarmes nessas unidades e tal fato pode tornar-se um problema, portanto a questão dos alarmes deve ser uma preocupação entre os profissionais de terapia intensiva.

Assim, o aparato tecnológico e seus alarmes, tem exigido cada vez mais a atenção dos profissionais, para garantir a segurança do doente que dele se beneficia. Embora os alarmes tenham como propósito reforçar a segurança do doente, seu uso inadequado pode comprometê-la, transmitindo uma falsa sensação de segurança.

O ECRI Institute, organização americana independente sem fins lucrativos com sede na Pensilvânia/EUA, pesquisa meios que possam melhorar a segurança, a qualidade e o custo-benefício da assistência nos hospitais. Com vasta experiência na análise de perigos relacionados a dispositivos médicos e segurança do paciente, a organização elegeu os alarmes de monitores

multiparâmetros como número UM na sua lista de top 10 dos perigos das tecnologias da saúde para 2012.²

Além do ECRI Institute pesquisar e discutir a questão dos alarmes, a literatura científica internacional vem publicando artigos relacionados aos problemas com alarmes há mais de 10 anos. No Brasil as publicações com o tema são incipientes.

Artigo publicado em janeiro de 2010 descreve um problema da terapia intensiva, o fenômeno da fadiga de alarmes. Os monitores servem para vigiar os pacientes e alertar a equipe para desvios a partir de um status predeterminado. No entanto, 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. Embora os alarmes sejam importantes, preservando vidas, eles podem comprometer a segurança dos pacientes se não forem valorizados pela equipe.³

Diante da relevância do tema, o objetivo deste estudo foi buscar e analisar, por meio de revisão integrativa de literatura, o conhecimento produzido relacionado a problemas com alarmes clínicos de monitorização e do fenômeno fadiga de alarmes, destacando seus conceitos e definições, fatores de predisposição, estratégias para a sua minimização e as suas interfaces com a segurança do paciente em terapia intensiva.

Para orientar este estudo foi formulada a seguinte questão: O que é a fadiga de alarmes e qual sua relação com a segurança do paciente na terapia intensiva?

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura a qual inclui a análise de pesquisas relevantes que dão suporte para a tomada de decisão e a melhoria da prática clínica, possibilitando a síntese do estado do conhecimento de um determinado assunto, além de apontar lacunas do conhecimento que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos.⁴

Realizamos a revisão integrativa de literatura através de pesquisa nas bases de dados Lilacs, PubMed e Scielo, acessadas pela Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e Portal Capes Periódicos, utilizando os descritores/DeCS e suas combinações nas línguas portuguesa e inglesa: terapia intensiva, monitorização, alarmes clínicos, tecnologia, iatrogenia, segurança do paciente. A pesquisa se deu no primeiro semestre de 2010.

Os critérios de inclusão na seleção dos estudos foram: artigos ou resumos completos

disponíveis nas bases de dados, publicados em inglês ou português, com temática referente a alarmes clínicos, fadiga de alarmes e segurança do paciente. Alcançamos um recorte temporal de 1993 a junho 2010, os estudos da década de 90 foram selecionados, visto sua influência nos trabalhos atuais. Incluímos na revisão estudos: observacionais, descritivos, levantamentos, de intervenção, exploratórios, prospectivos e retrospectivos. Selecionamos artigos de revisão e editorial pelo valor das informações contidas nos mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os estudos são apresentados destacando os conceitos e definições da fadiga de alarmes, seus fatores de predisposição e as estratégias atuais para sua minimização, além dos problemas relacionados a alarmes de equipamentos e segurança do paciente.

O Quadro 1 apresenta as publicações selecionadas com título, autores, métodos, local do estudo, ano e periódico de publicação.

Título	Autores	Métodos	País/estado	Ano e Periódico
Intensive Care Unit Alarms - How Many Do We Need? ⁵	Siebig S, Kuhls S, Imhoff M, Gather U, Schölmerich J, Wrede CE	Estudo clínico observacional prospectivo	Alemanha	2010 Crit Care Med
Collection of Annotated Data In a Critical Validation Study for Alarm Algorithms In Intensive Care - A Methodologic Framework ⁶	Siebig S, Kuhls S, Imhoff M, Langgartner J, Reng M, Scholmerich J, Gather U, Wrede CE	Estudo observacional prospectivo	Alemanha	2010 J Crit Care
Monitor Alarm Fatigue: Standardizing Use of Physiological Monitors and Decreasing Nuisance Alarms ³	Graham KC, Cvach M	Estudo de intervenção	EUA	2010 Am J Crit Care
Eventos Adversos na Assistência de Enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) ⁷	Beccaria LM, Pereira RAM, Contrin LM, Lobo SMA, Trajano DHL	Estudo descritivo	Brasil/São Paulo	2009 Rev Bras Ter Intensiva
National Online Survey on the Effectiveness of Clinical Alarms ⁸	Korniewicz DM, Clark T, David Y	Estudo descritivo	EUA	2008 Am J Crit Care

Título	Autores	Métodos	País/estado	Ano e Periódico
Identificando os Riscos do Paciente Hospitalizado ⁹	Lima LF, Leventhal LC, Fernandes MPP	Estudo descritivo	Brasil/São Paulo	2008 Einstein
Alarm Algorithms in Critical Care Monitoring ¹⁰	Imhoff M, Kuhls S	Artigo de revisão	Alemanha	2006 Anesth Analg
Ocorrências Iatrogênicas em Unidade de Terapia Intensiva: Análise dos Fatores Relacionados ¹¹	Padilha, KG	Estudo descritivo prospectivo	Brasil/São Paulo	2006 Rev Paul Enferm
Current Equipment Alarm Sounds: Friend or Foe? ¹²	Steven Dain	Editorial	Canada	2003 Can J Anesth
Alarms in the Intensive Care Unit: How Can the Number of False Alarms Be Reduced? ¹³	Chambrin MC	Artigo de revisão	França	2001 Crit Care Med
Are Auditory Warnings In the Intensive Care Unit Properly Adjusted? ¹⁴	Solsona JF, Altaba C Maúll E, Rodríguez L, Bosqué C, Mulero A	Estudo de intervenção	Espanha	2001 J Adv Nurs
Gerenciamento de Tecnologia em Terapia Intensiva ¹⁵	Madureira CR, Veiga K, Santana AFM	Estudo descritivo	Brasil/Bahia	2000 Rev Lat Am Enfermagem
Multicentric Study of Monitoring Alarms in the Adult Intensive Care Unit (ICU): A Descriptive Analysis ¹⁶	Chambrin MC, Ravaux P, Aros Calvelo D, Jaborska A Chopin C, Boniface B	Estudo observacional prospectivo	França	1999 Intensive Care Med
Poor Prognosis for Existing Monitors in the Intensive Care Unit ¹⁷	Tsien CL, Fackler JC	Estudo observacional prospectivo	EUA	1997 Crit Care Med
Are There Too Many Alarms In the Intensive Care Unit? An Overview of the Problems ¹⁸	Meredith C, Edworthy J	Estudo descritivo	Inglaterra	1994 J Adv Nurs
Audibility and Identification of Auditory Alarms in the Operation Room and Intensive Care Unit ¹⁹	Momtaham K, Hetu R Tansley B	Estudo observacional	Canadá	1993 Ergonomics

Quadro 1: Publicações incluídas na revisão: título, autores, métodos, local do estudo, ano e periódico de publicação, 2012.

No Quadro 2 apresentamos as publicações selecionadas, título, objetivos, métodos e seus resultados.

Título	Objetivos	Métodos	Resultados
Intensive Care Unit Alarms - How Many Do We Need? ⁵	Fornecer um banco de dados de referência de alarmes para aplicação de algoritmo de pesquisa e implementação de alarmes inteligentes em sistemas de monitorização.	Estudo clínico observacional prospectivo	Durante 982 horas de observação, foram registrados 5.934 alarmes, 40% de todos os alarmes não descreveram corretamente a condição do paciente e foram classificados como tecnicamente falsos, 885 (15%) do total de alarmes foram relevantes. Um total de 3682 alarmes foram gravados. Os resultados mostraram que 16,6% do total de alarmes foram relevantes e 43,6% do total eram falsos.
Collection of Annotated Data In a Critical Validation Study for Alarm Algorithms In Intensive Care A Methodologic Framework ⁶	Criar uma base de dados com medidas fisiológicas de alarmes clínicos.	Estudo clínico observacional prospectivo	O sistema vídeo-assistido para coleta de dados em tempo real da monitorização possibilitou anotações de eventos clinicamente relevantes em períodos de 24 horas contínuas reduzindo vieses.
Monitor Alarm Fatigue: Standardizing Use of Physiological Monitors and Decreasing Nuisance Alarms ³	Buscar soluções para a fadiga de alarmes, reduzir alarmes falsos positivos	Estudo de intervenção	Através de mudanças nos sistemas de alarmes com a participação do pessoal da unidade, houve uma redução de 43% de alarmes fisiológicos quando comparados com a base de dados coletada anteriormente ao início das mudanças.
Eventos Adversos na Assistência de Enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) ⁷	Identificar os eventos adversos na assistência de enfermagem em uma UTI.	Estudo descritivo	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
National Online Survey on the Effectiveness of Clinical Alarms ⁸	Determinar os problemas associados aos alarmes em hospitais e avaliar as razões dos profissionais de saúde não responderem aos alarmes clínicos.	Estudo descritivo	Um total de 1.327 pessoas respondeu à pesquisa, onde (51%) eram enfermeiros e um terço (31%) trabalhavam em UTI. A maioria dos entrevistados considerou os alarmes como um aborrecimento, que interrompem o cuidado e concordaram que os falsos alarmes podem reduzir a confiança da equipe levando a equipe a desabilitá-los.

Título	Objetivos	Métodos	Resultados
Identificando os Riscos do Paciente Hospitalizado ⁹	Identificar os riscos notificados em uma instituição pública e conhecer os principais riscos dos pacientes na opinião dos enfermeiros.	Estudo descritivo exploratório retrospectivo	Foram notificados 440 eventos sentinela. Os principais riscos foram: queda do paciente, erro de medicação e úlcera de pressão. Foram entrevistados 65 enfermeiros, que relataram também a queda de paciente, erros de medicação e úlcera de pressão como principais riscos da assistência. Quanto a eventos com alarmes e equipamentos, houve 45 (10,2%) notificações de falhas de alarmes.
Alarm Algorithms in Critical Care Monitoring ¹⁰	Discutir os algoritmos de alarmes de monitorização em terapia intensiva	Artigo de revisão	Houveram grandes avanços tecnológicos dos dispositivos médicos e equipamentos, mas os sistemas de alarmes não acompanharam esses avanços. Na prática os sistemas de alarmes apresentam alta sensibilidade e pouca especificidade, com falsa positividade nos parâmetros
Ocorrências iatrogênicas em UTI: análise dos fatores relacionados ¹¹	Identificar os fatores estruturais das terapias intensivas e as condições dos pacientes relacionados à ocorrência iatrogênicas e a gravidade dessas ocorrências.	Estudo descritivo prospectivo	O estudo identificou os fatores estruturais das unidades e as condições dos pacientes relacionadas às ocorrências iatrogênicas e sua gravidade. Das 113 ocorrências iatrogênicas, 18,6% foram relacionadas a equipamentos. Em 26,5% houve ameaça moderada e grave à vida. As ocorrências iatrogênicas relacionadas aos recursos humanos foram 89,4%.
Current Equipment Alarm Sounds: Friend or Foe? ¹²	Discutir questões relacionadas aos alarmes dos equipamentos médicos	Editorial	O autor chama a atenção para os problemas dos sistemas de alarmes relacionados ao som, sinais visuais e configurações, sugerindo melhorias pelos fabricantes relacionadas a sinais auditivos, visuais e na configuração

Título	Objetivos	Métodos	Resultados
Alarms in the Intensive Care Unit: How Can the Number of False Alarms Be Reduced? ¹³	Levantar problemas com alarmes e os objetivos da monitorização, discutindo a questão dos muitos alarmes existentes nos sistemas de monitorização	Artigo de revisão	As abordagens para melhorar a situação para o autor são: organizacionais e comportamentais por um lado e técnica por outra. Organizacional refere-se à utilização correta da monitorização nas unidades e as soluções técnicas deveriam partir dos fabricantes na melhoria da tecnologia. Autores avaliaram se os alarmes em uma UTI eram ajustados de acordo com a condição clínica do paciente e comprovaram que o ajuste não era adequado. Foi adotado como rotina pela equipe o ajuste de alarmes individualizado por paciente. A rotina foi efetiva para a melhoria dos alarmes na unidade.
Are Auditory Warnings In the Intensive Care Unit Properly Adjusted? ¹⁴	Determinar se os alarmes auditivos/sonoros em uma UTI eram ajustados adequadamente	Estudo de intervenção	Os equipamentos foram considerados pelos profissionais como ferramentas no processo de cuidar, mas verificou-se o desconhecimento da equipe de saúde em relação ao manuseio dos equipamentos e de suas especificações técnico-operacionais.
Gerenciamento de Tecnologia em Terapia Intensiva ¹⁵	Verificar o conhecimento da equipe de saúde em relação ao manuseio dos equipamentos e de suas especificações técnico-operacionais	Estudo descritivo	Confirmou a baixa especificidade, mas a alta sensibilidade desses sistemas que geram um grande número de alarmes falsos positivos.
Multicentric Study of Monitoring Alarms in the Adult Intensive Care Unit (ICU): A Descriptive Analysis ¹⁶	Avaliar a relevância dos alarmes de monitorização	Estudo observacional prospectivo	De um total de 2.942 alarmes em 298 horas de observação, 86% foram falsos positivos, 6% clinicamente irrelevantes e 8% dos alarmes com relevância clínica. Alarmes que resultaram em intervenções nos pacientes obteve percentual de 18%. Oxímetro de pulso causou mais alarmes falsos positivos por problemas nas conexões ou contato ruim.
Poor Prognosis for Existing Monitors in the Intensive Care Unit ¹⁷	Avaliar os alarmes falsos positivos e suas causas frequentes	Estudo observacional prospectivo	

Título	Objetivos	Métodos	Resultados
Are There Too Many Alarms In the Intensive Care Unit? An Overview of the Problems ¹⁸	Discutir a relação preocupante da equipe de saúde com os alarmes de monitorização em UTI e a existência de muitos alarmes em UTI	Estudo descritivo	A existência de muitos alarmes em UTI leva a equipe de saúde a não atender aos alarmes. Não há padrão auditivo entre os fabricantes dos equipamentos para sons de alarmes, o mesmo parâmetro fisiológico tem diferentes sons de alarmes nos monitores dos diferentes fabricantes e os sistemas de alarmes não possuem um mapeamento de urgências, não há relação entre o alarme e a urgência médica.
Audibility and Identification of Auditory Alarms in the Operation Room and Intensive Care Unit ¹⁹	Investigar a audibilidade e a identificação de 23 alarmes auditivos na UTI e 26 alarmes auditivos nas salas de cirurgia de um hospital	Estudo observacional	Demonstrou a má concepção de sinais de alerta auditivos e a necessidade de padronização dos alarmes em equipamentos médicos, visto a falhas na percepção auditiva da equipe em relação a eles.

Quadro 2: Publicações selecionadas, título, objetivos, métodos e seus resultados, 2012.

Estudo realizado em um hospital universitário, numa UTI de 12 leitos, demonstrou uma elevada taxa de falsos alarmes dos atuais sistemas de vigilância cardiovascular, em função desses sistemas possuírem alta sensibilidade e baixa especificidade.⁵

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. 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”. Ruídos constantes afetam negativamente as condições de trabalho da equipe e causam stress nos pacientes

internados em UTI. Além do mais, o elevado número de alarmes clinicamente irrelevantes leva a um estado de alerta reduzido da equipe, o que pode acarretar em falta de resposta a alarmes relevantes, não oferecendo segurança no acompanhamento do paciente.⁵

Outro estudo comprovou novamente a alta sensibilidade e baixa especificidade dos alarmes⁶. A coleta de dados foi realizada em uma UTI de 12 leitos de um hospital universitário, onde doentes com monitorização da frequência cardíaca, pressão arterial média invasiva e saturação de oxigênio 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.⁶

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.⁶

Dos parâmetros vitais, o que mais deflagrou alarme foi a pressão arterial sistólica (invasiva) com 45,4%, seguidos por 29,5% dos alarmes da saturação de oxigênio. 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 estudo foi uma base de dados para desenvolver e avaliar algoritmos de alarmes inteligentes que podem ajudar a reduzir o número de alarmes falsos em terapia intensiva, favorecendo a segurança do paciente.⁶

Trabalho desenvolvido, a princípio, em uma unidade semi-intensiva com 15 leitos reuniu engenheiros clínicos, enfermeiros, médicos e gerentes.³ 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, para enfrentar a “fadiga de alarmes”. Os autores enfatizam que os alarmes intencionam alertar a equipe de desvios do status normal ou aceitável predeterminado, contudo, quando ocorre a fadiga de alarmes a equipe silencia, desabilita ou ignora esses alarmes, tornando-se insensível a eles e comprometendo a segurança dos pacientes³. Enfermeiros da unidade consideravam alarmes um incômodo e diziam que atendê-los interrompia o atendimento ao paciente. O elevado número de J. res.: fundam. care. online 2013. jul./set. 5(3):27-41

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. O software dos monitores foi modificado para promover melhor audibilidade dos tons de alarme. 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.³

Estudo identificou 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.⁷

Um 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

Bridi AC, Silva RCL, Monteiro JLS.

Fatigue alarms in...

o objetivo de analisar as razões pelas quais os profissionais de saúde não respondiam a alarmes clínicos.⁸

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.⁸

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.⁸

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 J. res.: fundam. care. online 2013. jul./set. 5(3):27-41

gerenciamento de alarmes clínicos e forneçam recursos necessários para desenvolver esquemas efetivos para esse gerenciamento.⁸

Autores levantaram os 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. Os principais riscos notificados: queda do paciente, erro de medicação e úlcera de pressão. Foram entrevistados 65 enfermeiros, que também listaram esses riscos como frequentes na assistência. 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.⁹

Artigo de revisão discutiu os algoritmos de alarmes de monitorização em UTI¹⁰. Os frequentes 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.¹⁰

Estudo produzido em sete UTIs de São Paulo/Brasil durante 30 dias identificou 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

Bridi AC, Silva RCL, Monteiro JLS.

Fatigue alarms in...

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.¹¹

Em editorial para o *Canadian Journal of Anesthesia* o autor discute alguns pontos referentes a alarmes de equipamentos médicos. O autor coloca 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 pacientes e equipe. O modo de operação do volume desses alarmes causa problemas.¹² 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. Todos esses problemas relacionados a alarmes de monitorização repercutem na qualidade da assistência e na segurança do paciente grave.¹²

O autor ainda 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 prejudicar a comunicação das pessoas e os pacientes. 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, sugeriu que os sons dos alarmes fossem padronizados com o nível de criticidade necessária em todo tipo de equipamento.¹²

Artigo de revisão levantou 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.¹³

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 os artefatos e nos sistemas de análise para melhor detecção de eventos e reduzir o número de falsos alarmes, os alarmes sonoros são gerados por um valor limite e esse modo é fonte de falsos alarmes.¹³

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 bombas infusoras, dos sistemas de diálise, entre outros), atribuir um significado a esse alarme, para então intervir, se necessário, após avaliação. Um evento de alarme em um monitor pode ser 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.¹³

Autores avaliaram se os alarmes em uma UTI médico-cirúrgica de 12 leitos em 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

Bridi AC, Silva RCL, Monteiro JLS.

Fatigue alarms in...

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 consequentemente na segurança do paciente.¹⁴

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.¹⁵

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 falso 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. Ventiladores 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 multicêntrico que confirma o grande número de alarmes falso-positivos em UTI.¹⁶

J. res.: fundam. care. online 2013. jul./set. 5(3):27-41

Estudo observacional e prospectivo realizado em UTI de um hospital universitário infantil avaliou os alarmes falsos positivos e suas causas frequentes. 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 seu sistemas pela sua baixa confiabilidade, sugere o estudo.¹⁷

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, 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 não atendê-los. O estudo da década de 90 discutiu a relação preocupante da equipe de saúde com os alarmes de monitorização em UTI.¹⁸

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 investigadas. 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

Bridi AC, Silva RCL, Monteiro JLS.

Fatigue alarms in...

pelo som de uma serra ou broca cirúrgica. A equipe do centro cirúrgico (anestesiistas, residentes de anestesia e tecnólogos) foi capaz de identificar uma média de 10 e 15 dos 26 alarmes encontrados na unidade. Os enfermeiros da UTI identificaram uma média de 9 e 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 a falhas na percepção auditiva da equipe em relação aos alarmes.¹⁹

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; um evento de risco de vida verdadeiro está 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; alarmes inconsistentes não alertam ou fornecem informações fidedignas, sugerindo e orientando as ações a serem tomadas pela equipe; a equipe de saúde se torna insensível aos alarmes, resultando na falta de resposta ou no alargamento do tempo estímulo-resposta.²⁰

Os estudos comprovam elevada taxa de falsos alarmes dos atuais sistemas de monitorização em função desses sistemas possuírem alta sensibilidade e baixa especificidade, predispondo ao fenômeno fadiga de alarmes.

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 podem não ser percebidas, não oferecendo segurança no seu acompanhamento. Utilização incorreta dos equipamentos, alarmes inoperantes, com parâmetros inadequados e baixo volume estão relacionados a eventos adversos com equipamentos eletromédicos.

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.

O ajuste diário dos parâmetros de alarmes baseado na evolução clínica de cada paciente pela equipe e a participação dela nesse processo e nos treinamentos, 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 terapia intensiva que depende do aparato tecnológico para suporte de vida.⁶

CONCLUSÃO

Essa revisão buscou elucidar aspectos fundamentais relativos à fadiga de alarmes e levantar os problemas relacionados a alarmes de monitorização e segurança do paciente.

A segurança do paciente deve ser considerada na aquisição e incorporação de tecnologia nas UTIs, para tal, a qualificação e treinamento do profissional de saúde torna-se indispensável. Eventos adversos relacionados ao manuseio incorreto e a má utilização de equipamentos nessas unidades são descritos. Deficiências no planejamento, na organização e no dimensionamento de pessoal podem contribuir para a ocorrência desses eventos.

Embora os alarmes com baixa relevância clínica possam ser mais comuns do que aqueles de alta relevância clínica, todos os alarmes precisam ser valorizados pelos profissionais de saúde, pois o discernimento e a avaliação do paciente pelo profissional são fundamentais na detecção de alterações ou na resolução de problemas relacionados a monitorização.

Continuamente surgem novas tecnologias, porém observamos que a baixa especificidade dos alarmes parece perdurar. As indústrias de equipamentos oferecem sistemas com possibilidade de monitorizar múltiplos parâmetros fisiológicos e programações diversas, todavia seria promissor uma investigação do impacto da incorporação dessas tecnologias no cotidiano das unidades.

Entendemos que a revisão foi de suma importância para a construção do estado da arte do constructo *fadiga de alarmes* e à compreensão do fenômeno, esperamos levar os profissionais de saúde e os fabricantes de equipamentos eletromédicos à uma reflexão crítica acerca da evolução tecnológica que nos acompanha nas unidades de terapia intensiva no contexto da segurança do paciente.

REFERÊNCIAS

1. Hyman WA. Clinical Alarm Effectiveness and Alarm Fatigue. R. pesq.: cuid. fundam. Online [Internet] 2012 Jan./mar [citado 2012 setembro 30]; 4(1). Disponível em:

http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/1800/pdf_479.

2. ECRI Institute [Internet]. Plymouth Meeting, PA: ECRI Institute; 2012 [atualizada em 2012; citado 2011 ago 30]. Disponível em: http://www.boston.com/news/health/articles/2010/02/21/mgh_death_spurs_review_of_patientmonitors.

3. Graham KC, Cvach M. 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. Disponível em: http://ajcc.aacnjournals.org/cgi/search?sortspec=relevance&author1=graham&fulltext=critical+care+nursing&pubdate_year=2010&volume=19&firstpage=28.

4. Mendes KDS; Silveira RCCP; Galvão CM. Revisão integrativa: método da pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto contexto enferm [Internet]. 2008 out-dez [acesso em 2011 mar 10]; 17(4): 758-64. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v17n4/18.pdf>.

5. Siebig S, Kuhls S, Imhoff M, Gather U, Schölmerich J, Wrede CE. Intensive Care Unit Alarms - How Many Do We Need? Crit Care Med [Internet]. 2010 Feb [citado 2010 abril 30]; 38(2): 451-56. Disponível em: http://link.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl3?url_ver=Z39.882004&url_ctx_fmt=info/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF8&ctx_ver=Z39.882004&rft_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.objekt_id=954925461121.

6. Siebig S, Kuhls S, Imhoff M, Langgartner J, Reng M, Scholmerich J, Gather U, Wrede CE. Collection of Annotated Data in a Critical Validation Study for Alarm Algorithms In Intensive Care - A Methodologic Framework. J Crit Care [Internet]. 2010 Feb [citado 2010 maio 3]; 25: 129-35. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&imagekey=B75904VD81KJM3&cdi=12940&use686218&pii=S0883944108001986&origin=browse&zone=rslt_list_item&coverDate=03%2F31%2F2010&sk=999749998&whp=dGLzVtzzSkzS&valck=1&md5=98a0953cabe40bfca206d0a8ef7bc048&ie=/sdarticle.pdf.

7. Beccaria LM, Pereira RAM, Contrin LM, Lobo SMA, Trajano DHL. Eventos Adversos na Assistência de Enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva. Rev Bras Ter Intensiva. 2009; 21(3): 276-82.

8. Korniewicz DM, Clark T, David YA. National Online Survey on the Effectiveness of Clinical Alarms. Am J Crit Care [Internet]. 2008 Jan [citado 2010 maio 22]; 17(1): 36-41. Disponível em: <http://ajcc.aacnjournals.org/cgi/content/full/17/1/36?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT&author1=korniewicz&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&volume=17&firstpage=36&resource-type=HWCIT>.

9. Lima LF, Leventhal LC, Fernandes MPP. Identificando os Riscos do Paciente Hospitalizado. Einstein. 2008; 6(4): 434-38.

10. Imhoff M, Kuhls S. Alarm Algorithms in Critical Care Monitoring. Anesth Analog [Internet]. 2006 [citado 2010 maio 15]; 102: 1525-37. Disponível em: http://ovidsp.tx.ovid.com/sp3.2.2b/ovidweb.cgi?&S=HKKIFPPIKMDDOFAJNCDFLFGFBKAA00&Link+Set=S.s.h.15.17.22.27%7c39%7csl_10.

Bridi AC, Silva RCL, Monteiro JLS.

Fatigue alarms in...

11. Padilha KG. Ocorrências Iatrogênicas em Unidade de Terapia Intensiva (UTI): Análise dos Fatores Relacionados. Rev Paul Enferm [Internet]. 2006 Mar [citado 2010 abril 22]; 25(1): 18-23. Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/enfermagem/index.php>.

12. Dain S. Current Equipment Alarm Sounds: Friend or Foe? Can J Anesth [Internet]. 2003 [citado 2010 maio 3]; 50(3): 209-214. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/BF03017786>.

13. Chambrin MC. Alarms in the Intensive Care Unit: How Can the Number of False Alarms Be Reduced? Crit Care Med [Internet]. 2001 Aug [citado 2010 maio 2]; 5(4): 184-199. Disponível em: <http://ccforum.com/content/5/4/184>.

14. Solsona JF, Altaba C, Maúll E, Rodríguez L, Bosqué C, Mulero A. Are Auditory Warnings In the Intensive Care Unit Properly Adjusted? J Adv Nurs [Internet]. 2001 April [citado 2010 maio 4]; 35(3): 402-06. Disponível em: http://link.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl3?url_ver=Z39.882004&url_ctx_fmt=infofi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF8&ctx_ver=Z39.882004&rft_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=954925516545.

15. Madureira CR, Veiga K, Santana AFM. Gerenciamento de Tecnologia em Terapia Intensiva. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. 2000 Dez [citado 2010 abril 22]; 8(6): 1-9. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-1169200000600010&lng=pt&nrm=iso.

16. Chambrin MC, Ravaux P, Aros Calvelo D, Jaborska A, Chopin C, Boniface B. Multicentric Study of Monitoring Alarms in the Adult Intensive Care Unit (ICU): A Descriptive Analysis. Intensive Care Med [Internet]. 1999 [citado 2010 maio 2]; 25: 1360-66. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/pmrymp87ku95gny8/>.

17. Tsien CL, Fackler JC. Poor Prognosis for Existing Monitors in the Intensive Care Unit. Crit Care Med [Internet]. 1999 [citado 2010 maio 2]; 25(1): 614-19. Disponível em: http://link.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl3?url_ver=Z39.882004&url_ctx_fmt=infofi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF8&ctx_ver=Z39.882004&rft_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=954925461121.

18. Meredith C, Edworthy J. Are There Too Many Alarms In the Intensive Care Unit? An Overview of the Problems. J Adv Nurs [Internet]. 1994 Mar [citado 2010 maio 5]; 21(1):15-20. Disponível em: http://link.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl3?url_ver=Z39.882004&url_ctx_fmt=infofi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF8&ctx_ver=Z39.882004&rft_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=954925516545.

19. Momtaham K, Hetu R, Tansley B. Audibility and Identification of Auditory Alarms in the Operation Room and Intensive Care Unit. Ergonomics [Internet]. 1993 Oct [citado 2010 abril 22]; 36(10):1159-76. Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/enfermagem/index.php>.

20. Association of Medical Instrumentation Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI)

J. res.: fundam. care. online 2013. jul./set. 5(3):27-41

[Internet]. Arlington: AAMI; 2011 [atualizado 2012; citado 2012 julho 31]. Disponível em: <http://www.aami.org/publications/summits/>.

Recebido em: 09/10/2012

Revisões requeridas em: Não

Aprovado em: 01/04/2013

Publicado em: 01/07/2013