

## Fatores que interferem na resposta dos enfermeiros na monitorização dos alarmes clínicos

*Factors that interfere with the response of nurses in the monitoring of clinical alarms*  
*Factores que interfieren en la respuesta de los enfermeros en el monitoreo de las alarmas clínicas*

Sónia Margarida Meireles Dinis<sup>1</sup>, Isabel Cristina Mascarenhas Rabiais<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica Portuguesa, Instituto de Ciências da Saúde. Lisboa, Portugal.

### Como citar este artigo:

Dinis SMM, Rabiais ICM. Factors that interfere with the response of nurses in the monitoring of clinical alarms. Rev Bras Enferm [Internet]. 2017;70(1):162-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2015-0092>

Submissão: 12-01-2016

Aprovação: 14-08-2016

### RESUMO

O presente estudo tem como propósito refletir sobre a prática de enfermagem no que concerne à temática da monitorização dos alarmes clínicos. **Objetivo:** Pretendemos identificar e sintetizar, a melhor, a evidência empírica produzida sobre os fatores que influenciam a resposta dos enfermeiros perante os alarmes clínicos. **Método:** Perspetivou-se um estudo de revisão integrativa da literatura. Selecionámos um conjunto de dez bases de dados eletrónicas, delimitou-se a pesquisa ao período temporal de 2005 a 2016. **Resultados:** Por meio de uma estratégia de cruzamento dos descritores selecionados, foram incluídos oito artigos. **Conclusão:** Na análise dos estudos, reconhecemos como possíveis fatores que interferem na resposta dos enfermeiros na monitorização dos alarmes clínicos: o grande número de falsos alarmes, a inaudibilidade dos alarmes por causa da competição de sons, a dificuldade de distinguir a urgência dos alarmes e o aumento do ruído provocado pelo aumento do número de alarmes.

**Descritores:** Alarmes Clínicos; Ruído; Enfermagem; Competência Profissional; Segurança.

### ABSTRACT

The aim of the present study was to reflect on nursing practice regarding the monitoring of clinical alarms. **Objective:** The objective of the present study was to identify and synthesize the best empirical evidence found on factors that influence the response of nurses regarding clinical alarms. **Method:** An integrative literature review was conducted with searches undertaken in ten electronic databases restricted to the period from 2005 to 2016. **Results:** Eight articles were included by cross-checking the descriptors selected. **Conclusion:** In the analysis of the studies, the following possible factors that might interfere with the response of nurses in the monitoring of clinical alarms were found: high number of false alarms, inaudibility of alarms due to the competition of sounds, difficulty in distinguishing the urgency of alarms, and increase in noise caused by the raise in the number of alarms.

**Descriptors:** Clinical Alarms; Noise; Nursing; Professional Competence; Safety.

### RESUMEN

El presente estudio tiene como propósito reflexionar sobre la práctica de enfermería en lo que concierne a la temática del monitoreo de las alarmas clínicas. **Objetivo:** Pretendemos identificar y sintetizar, la mejor, la evidencia empírica producida sobre los factores que influyen la respuesta de los enfermeros frente a las alarmas clínicas. **Método:** Se tuvo una perspectiva de un estudio de revisión integradora de la literatura. Seleccionamos un conjunto de diez bases de datos electrónicos, se delimitó la pesquisa al periodo temporal de 2005 a 2016. **Resultados:** Por medio de una estrategia de cruzamiento de los descriptores seleccionados, fueron incluidos ocho artículos. **Conclusión:** En el análisis de los estudios, reconocemos como posibles factores que interfieren en la respuesta de los enfermeros en el monitoreo de las alarmas clínicas: el gran número de falsas alarmas, lo inaudible de las alarmas por causa de la competición de sonidos, la dificultad de distinguir la urgencia de las alarmas y el aumento de ruido provocado por el aumento del número de alarmas.

**Descritores:** Alarmas Clínicas; Ruido; Enfermería; Competencia Profesional; Seguridad.

AUTOR CORRESPONDENTE

Sónia Margarida Meireles Dinis

E-mail: [margaridamdinis@gmail.com](mailto:margaridamdinis@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se assistido, cada vez mais, a um incremento da especialização dos cuidados e consequente aquisição de equipamento tecnologicamente mais sofisticado nos hospitais. Todo este equipamento é provido de alarmes óticos e sonoros que, em adição ao ruído de fundo do aparelho, criam um ambiente potencialmente desconfortável para o doente e para o cuidador<sup>(1)</sup>.

Os níveis de ruído, na maioria dos hospitais, excedem os níveis recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) de 40 decibéis (dB) para o período diurno e 30 dB para o período noturno<sup>(2)</sup>. Cvach<sup>(3)</sup> reforça que os níveis de ruído nos hospitais têm aumentado consideravelmente, desde 1960.

Assistimos hoje a uma quantidade infindável de equipamentos que alarmam incessantemente, exigindo a nossa atenção. Monitores cardíacos, ventiladores, sistemas de aquecimento, bombas de alimentação, seringas e bombas infusoras, entre outros, são apanágio da prática diária.

Considerando que os enfermeiros são os profissionais que estão permanentemente junto dos doentes, constituem-se como a população mais exposta ao ruído provocado pelos alarmes, podendo ambos (enfermeiros e doentes) estarem expostos a cerca de 700 alarmes de monitores cardíacos por dia<sup>(3)</sup>, o que pode representar riscos ocupacionais, comprometer a segurança dos cuidados e atrasar a recuperação dos doentes.

À competência humana alia-se o valor da tecnologia, pelo que os alarmes clínicos são considerados uma ferramenta-chave, indispensável e *life-saving*. A *Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations* define alarme clínico como “qualquer alarme que tem como objetivo proteger a pessoa que está a receber cuidados ou alertar os profissionais de que o doente está num nível acrescido de risco e precisa de assistência imediata”<sup>(4)</sup>.

Os alarmes dos equipamentos têm como objetivo alertar os profissionais de potenciais problemas e situações graves ou perigosas. Contudo, podem também comprometer a qualidade do trabalho do enfermeiro e a segurança do doente perante a abundância de falsos-positivos. Entende-se como alarmes falsos-positivos aqueles que não assumem relevância clínica no momento ou são causados por problemas técnicos ou artefactos<sup>(5)</sup>. Estes podem ser gerados não só pela hipersensibilidade do equipamento, mas também pela inadequação dos limites dos parâmetros à situação clínica de cada pessoa doente. Desta forma, o ruído desnecessário pode levar à dessensibilização do enfermeiro, fazendo com que ele acabe por ignorar, silenciar ou até desligar os alarmes<sup>(6)</sup>.

A intensidade e a frequência dos alarmes nos hospitais revestem-se de uma importância inquestionável. Muitos estudos indicam que o aumento do número de alarmes criou um ambiente inseguro, barulhento e irritante, particularmente em unidades de cuidados intensivos e blocos operatórios<sup>(7)</sup>.

Considerando que a capacidade cognitiva humana tem limites, cada vez que um enfermeiro responde a um alarme, a sua atenção é redirecionada, e cuidados relativos a outro doente necessitam de ser replanejados. São vários os investigadores que descreveram este fenómeno como o efeito “cry

wolf”, no qual o comportamento humano na resposta a alarmes é ajustado de acordo com a taxa de alarmes falsos percebidos<sup>(8-9)</sup>. Quando existe uma baixa taxa de falsos alarmes, a resposta humana é mais apropriada, enquanto que, com elevadas taxas de falsos alarmes, a resposta humana natural é responder com menos frequência. Este é um mecanismo adaptativo humano desencadeado para gerir a sobrecarga dos recursos cognitivos e consequentemente da atenção.

O presente estudo surge, assim, com o propósito de refletir sobre a prática de enfermagem no que concerne à temática da monitorização dos alarmes clínicos, tendo como ponto de partida a questão de investigação: *Quais os fatores que interferem na resposta dos enfermeiros na monitorização dos alarmes clínicos?*

## OBJETIVO

Consideramos importante *identificar os fatores que interferem nas ações praticadas pelos enfermeiros*, bem como as mudanças de comportamento que podem ser adotadas, a fim de otimizar a prestação de cuidados. A escolha do tema justifica-se também pela preocupação com a segurança do doente crítico, que depende da monitorização contínua e vigilância dos alarmes clínicos, pela qual o enfermeiro é responsável.

Como contributo para a resposta à questão de investigação, pretendemos *identificar e sintetizar a melhor evidência empírica produzida sobre os fatores que influenciam a resposta dos enfermeiros perante os alarmes clínicos*.

## MÉTODO

### Aspetos éticos

Não identificamos conflitos de interesse. Esclarecemos ainda que, ao longo do desenvolvimento do artigo, cumpriu-se a identificação dos autores utilizados no apoio científico, bem como a realização de suas referências como uma forma de fazer justiça à propriedade intelectual dos mesmos.

### Desenho do estudo

Considerando a questão de investigação e os objetivos formulados, perspetivou-se um estudo de revisão integrativa da literatura.

### Protocolo do estudo

Para a elaboração do presente estudo, identificamos dois descritores: “Clinical alarms” e “Nurs\*”, validados por meio do Medical Subject Headings – MeSH. Posteriormente foi selecionado um conjunto de dez bases de dados eletrónicas: CINAHL Complete, MEDLINE Complete, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Library, Information Science & Technology Abstracts, MedicLatina, Health Technology Assessments e NHS Economic Evaluation Database. Como forma de pesquisa, recorreremos aos idiomas português e inglês, delimitando a pesquisa de artigos entre 2005 e 2016. A recolha de informação compreendeu o limite temporal de julho e agosto de 2016.

### Amostra e critérios de inclusão

Para a definição de critérios de seleção e consequentemente a composição da amostra, utilizou-se o método designado de PI[C]OD: participantes (e situação clínica), intervenção, *outcomes* e desenho (tipo de estudo), seguidamente apresentados no Quadro 1<sup>(10)</sup>.

**Quadro 1** – Critérios de inclusão dos estudos a selecionar

Critérios de seleção	Critérios de inclusão
Participantes	Profissionais de saúde incluindo necessariamente enfermeiros e artigos científicos.
Intervenção	Identificar quais os fatores que interferem na resposta dos enfermeiros na monitorização dos alarmes clínicos.
Desenho do estudo	Estudos de investigação, revisões integrativas ou sistemáticas da literatura
Resultados	Resposta dos enfermeiros; implicações na prática e opinião dos profissionais; gestão/estratégias promotoras de um ambiente menos ruidoso

A amostra inicial foi constituída por 156 estudos. Foram avaliados e selecionados posteriormente, tendo em conta os critérios definidos por meio do título e resumo e, quando justificável pelos critérios anteriormente apresentados, procedeu-se à leitura integral.

Nesta pesquisa, os subscritores foram submetidos a cruzamento entre si, utilizando-se como estratégia o formulário de pesquisa avançada disponível nas bases de dados supracitadas, obtendo-se 156 artigos (excluindo-se os repetidos). Da sua totalidade, 71 foram rejeitados pela leitura do título, 63 pela leitura do resumo e 14 pela leitura integral do artigo. Desta forma, foram incluídos 8 artigos. Tendo como linha orientadora os critérios de seleção enunciados, seguiram-se a análise, avaliação e síntese da evidência empírica. As informações obtidas foram organizadas com vista a salientar os aspetos mais relevantes do fenómeno em estudo.

### RESULTADOS

A apresentação dos artigos científicos selecionados foi delineada com o intuito de organizar as evidências produzidas (Quadro 2). Os resultados apresentam-se categorizados por título do artigo, Ano, País, Delineamento/número de participantes, Intervenções, Achados/principais conclusões. Os artigos foram organizados com base no ano de publicação, no sentido de evidenciar o conhecimento mais recente.

**Quadro 2** – Síntese das evidências encontradas

Título	Ano País	Delineamento/ número de participantes	Intervenções	Achados/ principais conclusões
Changes in Default Alarm Settings and Standard In-Service are Insufficient to Improve Alarm Fatigue in an Intensive Care Unit: A Pilot Project <sup>(11)</sup>	2016 USA	Estudo qualitativo 39 enfermeiros	Alteração de 17 parâmetros em alarmes- padrão de monitores cardíacos	Alterar as definições de alarme- padrão e a formação em serviço- padrão em uso de monitor cardíaco são insuficientes para melhorar a segurança dos sistemas de alarme.
Nurses' perspectives on clinical alarms <sup>(12)</sup>	2015 USA	Estudo qualitativo 406 enfermeiros	O método Krippendorff para análise de conteúdo foi utilizado para analisar 790 comentários sobre a perceção dos alarmes clínicos por 406 enfermeiros.	Os enfermeiros estão preocupados com o impacto da fadiga pelos alarmes, nos enfermeiros e doentes. Reconhecem a importância do seu papel na redução da poluição sonora, referem algumas estratégias que podem atenuar os falsos alarmes.
Attitudes and practices related to clinical alarms <sup>(13)</sup>	2014 USA	Estudo quantitativo 2005-2006 1327 respostas 2011 4278 respostas	Determinar se as práticas e atitudes relativas aos alarmes clínicos têm mudado ao longo do tempo, comparando-se os resultados dos inquéritos de 2005-2006 e 2011 realizados pela Healthcare Technology Foundation (HTF).	A segurança dos alarmes clínicos tem sido um desafio constante e tem recebido considerável atenção nos últimos anos, no entanto, pouco progresso mensurável tem sido observado desde 2005-2006, quando foi realizado o 1º estudo relacionado com este fenómeno. Os falsos alarmes continuam a contribuir para o ambiente ruidoso dos hospitais. Os eventos sentinelas e a fadiga aos alarmes relatados no primeiro estudo persistem.
Nurses' response to frequency and types of electrocardiography alarms in a non-critical care setting: a descriptive study <sup>(14)</sup>	2014 USA	Estudo observacional, descritivo, prospetivo Enfermeiros (n = 9)	Descrever as rotinas associadas às práticas dos enfermeiros relacionadas com a monitorização contínua do ECG, tipos e frequências dos alarmes, as intervenções de enfermagem que são desencadeadas, e o seu impacto no plano de cuidados ao doente.	Os enfermeiros responderam a 46.8% dos alarmes. As práticas de rotina relacionadas com a monitorização continuam a revelar lacunas na gestão de alarmes. As observações também revelaram a dificuldade e complexidade de gerir o sistema de alarmes.

Continua

Quadro 1 (cont.)

Título	Ano País	Delineamento/ número de participantes	Intervenções	Achados/ principais conclusões
Reducing Hospital noise: a review of medical device alarm management <sup>(15)</sup>	2012 USA	Revisão sistemática da literatura 27 artigos	Identificar as práticas que permitam reduzir o número de falsos alarmes clínicos, de modo a aumentar a segurança do doente e proporcionar um ambiente mais calmo para doentes e profissionais.	Foram identificados como principais problemas relacionados com os alarmes clínicos: o grande número de falsos alarmes; a inaudibilidade dos alarmes por causa da competição de sons; a dificuldade de distinguir a urgência dos alarmes e o aumento do ruído provocado pelo aumento do número de alarmes. Os efeitos provocados são: o aumento do nível de ruído, o aumento da irritabilidade dos doentes e profissionais, a diminuição da credibilidade do sistema de alarme, aumento do tempo de resposta ao alarme, diminuição da segurança do doente e do desempenho do profissional e aumento do número de eventos adversos.
Monitor alarm fatigue – an integrative review <sup>(3)</sup>	2012 USA	Revisão integrativa 72 artigos	Determinar se a quantidade de ruído interfere na resposta dos enfermeiros aos alarmes dos monitores cardíacos.	Os resultados da pesquisa foram organizados em 5 temas: 1) Alarmes excessivos e efeito nos profissionais; 2) Resposta dos enfermeiros aos alarmes – perceber a urgência do alarme contribui para a resposta do enfermeiro; 3) Som dos alarmes e audibilidade – o ruído contribui para o <i>stress</i> dos profissionais e para os sintomas, como fadiga, problemas de concentração e dores de cabeça de tensão; 4) Tecnologia para reduzir os falsos alarmes; 5) Sistema de notificação dos alarmes – tecnologias <i>wireless</i> podem ser uma alternativa viável à monitorização humana.
Sound intensity and noise evaluation in critical care unit <sup>(16)</sup>	2010 USA	Estudo quantitativo n = 12	Medir o nível de ruído a que os doentes estão expostos em unidades de cuidados intensivos.	Os picos de ruído dos alarmes dentro do quarto de um doente são elevados e aumentaram à medida que a definição do nível de alarme aumentou. Os níveis destes alarmes, quando medidos no quarto adjacente, não aumentaram com o aumento do nível de alarme. O nível médio de ruído dentro do quarto do doente foi geralmente menor que 45 dB, mas os picos de ruído foram sempre superiores a 85 dB. Fechar a porta do quarto adjacente não diminuiu os picos de ruído. Os picos e os níveis médios de ruído não diferiram, sistematicamente, durante 24 horas de medições.
A national online survey on the effectiveness of clinical alarms <sup>(9)</sup>	2008 USA	Estudo quantitativo 1327 participantes 51% enfermeiros (n = 676) 49% outros profissionais de saúde (n = 651)	Determinar os problemas associados aos alarmes clínicos em contexto hospitalar.	A gestão eficaz dos alarmes clínicos depende do <i>design</i> dos equipamentos, dos profissionais (um papel ativo de aprendizagem na utilização de todas as capacidades dos equipamentos) e dos hospitais (necessidade de reconhecerem a complexidade de gerir os alarmes e disponibilizarem os recursos necessários para se desenvolverem sistemas de gestão eficazes).

## DISCUSSÃO

Com vista a uma reflexão crítica, norteadas pelos objetivos, foram discutidos os resultados emergentes do fenómeno em estudo. De forma a enriquecer esta análise, discutimos não só os estudos da amostra selecionada, mas também outros da mesma área temática que, embora não cumprissem os critérios de seleção, considerámos pertinentes.

Entre os oito artigos selecionados, todos provenientes de revistas científicas, três foram estudos com abordagem metodológica quantitativa, três com abordagem qualitativa, uma revisão integrativa e uma revisão sistemática da literatura. Todos os artigos selecionados têm origem internacional. Durante a pesquisa, não foram encontrados estudos nacionais referentes a esta temática, o que pode traduzir um reduzido interesse na gestão dos alarmes por parte dos profissionais

de saúde. Da totalidade de resultados da pesquisa, a grande maioria dos artigos não tinha relação com os objetivos deste estudo, motivo pelo qual foram desconsiderados.

Diante de uma amostra tão reduzida, podemos sugerir que as práticas dos enfermeiros perante os alarmes clínicos não foram um tema muito investigado nos últimos dez anos.

Nos hospitais, o número de unidades de cuidados diferenciados, como unidades de cuidados intensivos e blocos operatórios, é crescente. São contextos onde os doentes se encontram conectados a próteses ventilatórias e rodeados de um elevado número de equipamentos médicos que produzem diferentes tipos de alarmes de acordo com a condição do doente e do equipamento.

Estudos como o de Korniewicz e seus colaboradores<sup>(9)</sup> demonstram que continuam a ocorrer eventos adversos (incidente que resulta em danos para o doente) relacionados com os alarmes, apesar da abundância de alarmes nos dispositivos. Nos comentários dos 406 enfermeiros que fizeram parte do estudo de Honan *et al.*, um evento adverso (decorrente da falta de atenção aos alarmes, da qual resultou a morte de um doente) e 6 *near-miss events* (incidente que não causou lesão, doença ou dano - mas tinha potencial para o fazer) foram identificados<sup>(12)</sup>.

A complexidade na gestão dos alarmes clínicos pode ser uma das explicações para a frequência preocupante dos eventos adversos, pelo que se reconhece a importância de identificar os fatores que interferem na resposta dos profissionais aos alarmes.

Na análise dos estudos selecionados, reconhecemos como possíveis fatores que interferem na resposta dos enfermeiros na monitorização: o grande número de falsos alarmes; a inaudibilidade dos alarmes por causa da competição de sons; a dificuldade de distinguir a urgência dos alarmes e o aumento do ruído provocado pelo aumento do número de alarmes. Passamos, em seguida, a uma breve análise dos mesmos.

### **Aumento do ruído provocado pelo aumento do número de alarmes**

Konkani *et al.*<sup>(15)</sup>, em sua revisão, referem um estudo de 2011 de Sengpiel, onde se concluiu que o som da maioria dos alarmes dos equipamentos oscila no intervalo de 60 a 70 dB, alguns excedem mesmo os 80 dB – o equivalente ao som ouvido, a 25 metros, de uma autoestrada movimentada.

Os doentes e os profissionais das Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) referem que o ruído nestas unidades é elevado, e os estudos confirmam isso. As fontes de ruído são várias, mas as conversas entre os profissionais de saúde (atingem valores entre 59 e 90 dB) e os alarmes dos equipamentos são citados, muitas vezes, como os mais perturbadores para os doentes. Lawson *et al.*<sup>(16)</sup>, em seu estudo, verificaram que os picos de ruído dos alarmes dentro do quarto de um doente são elevados e que estes sofrem incrementos à medida que o nível do volume do alarme aumenta. Importa referir que, embora tenha havido um aumento do ruído no quarto, não se registou um correspondente aumento de ruído no quarto adjacente. Nas medições, o nível médio de ruído dentro do quarto do doente foi geralmente menor que 45 dB. Os picos de ruído foram sempre superiores a 85 dB. Fechar a porta do quarto adjacente não diminuiu os picos de ruído. Os picos e os níveis médios de ruído não diferiram, sistematicamente, durante 24 horas de medições.

Honan *et al.* mencionam, no seu estudo, que os doentes e familiares descrevem os alarmes contínuos como “perturbadores”, “assustadores”, indutores de pânico desnecessário. Neste mesmo estudo, as enfermeiras referem que a “poluição sonora” resultante, em parte, do elevado número de alarmes pode ser associada a comorbilidades, como “aumento da ansiedade do doente”, “privação de sono”, “Psicoses de UCI” e “delírio”<sup>(12)</sup>.

### **O grande número de falsos alarmes**

Os sistemas de alarme são altamente sensíveis, mas têm pouca especificidade, o que resulta em taxas de falsos alarmes elevadas (na ordem dos 99,4%). A proliferação de equipamento de monitorização e a frequência da sobrecarga sensorial provocada pelo ruído dos alarmes constituem um risco para o desenvolvimento da dessensibilização dos profissionais aos alarmes e consequentemente para o seu silenciamento ou mesmo desativação, como formas de contorno<sup>(14)</sup>.

Se, paralelamente à elevada sensibilidade, os níveis de limites do parâmetro monitorizado forem definidos com intervalo demasiado estreito, podem ocorrer alarmes verdadeiros, mas clinicamente insignificativos. Estes alarmes são conhecidos como alarmes “nuisance” (perturbadores). No estudo de Sowan *et al.*, verificou-se que a maioria das enfermeiras inquiridas concordou fortemente que os alarmes “nuisance” são frequentes, interrompem o cuidado do doente e reduzem a confiança nos alarmes<sup>(11)</sup>. Quando o alarme é assumido desta forma, o profissional pode desligá-lo, silenciá-lo ou ignorar o aviso que se destina a tornar o ambiente mais seguro. Em vez de criar um ambiente mais seguro, um grande número de alarmes “nuisance” assume o efeito oposto, resultando na dessensibilização<sup>(3,11)</sup>.

Este problema assume particular atenção no que respeita aos alarmes de baixa prioridade. Por exemplo, alarmes dos elétrodos de ECG mal aplicados ou que se descolam, alarmes do sensor de oximetria que acidentalmente se desloca, tipicamente têm tons que são menos audíveis que os alarmes de alta prioridade. Os enfermeiros podem não notar e, como tal, não responderem a estes alarmes, ficando sem a monitorização de determinado parâmetro, levando à eventual não deteção de condições críticas para o doente. Ocasionalmente, os profissionais podem ter ações inapropriadas para alívio dos frequentes alarmes “nuisance”, tais como, diminuir o volume do alarme, estender os limites do alarme além do intervalo aceitável ou mesmo desativar os alarmes<sup>(9)</sup>.

Na maioria das situações, os alarmes distraem e interferem na habilidade dos profissionais na realização, de forma efetiva, de outras atividades críticas. Os alarmes também contribuem para a dessensibilização dos enfermeiros aos dispositivos, de tal forma que alarmes para eventos “reais” têm menor probabilidade de chamar a atenção das equipas. No estudo de Korniewicz *et al.*, 77% dos participantes concordaram, ou concordaram fortemente, que os alarmes “nuisance” interrompem a sequência da prática de cuidados. O elevado número de falsos alarmes verifica-se frequentemente e contribui para a dessensibilização, falta de confiança e falta de resposta por parte do profissional cuidador (Cvach<sup>(3)</sup>, citando Lawless).

Os estudos suportam a ideia de que o aumento do número de alarmes diminui a “fé” dos profissionais de saúde nos alarmes, ao mesmo tempo em que aumenta o nível de ruído no ambiente hospitalar<sup>(15)</sup>.

Gazarian<sup>(14)</sup>, na sua investigação, concluiu que as práticas dos enfermeiros relativamente à gestão dos alarmes é uma área com fragilidades consideráveis. A prática de verificar os parâmetros e volume dos alarmes no início dos turnos garante que os parâmetros estejam pré-estabelecidos e audíveis. Não cumprir este procedimento no início do turno pode ter consequências. No seu estudo, em 7 das 18 observações, este procedimento foi negligenciado. Estas observações também revelaram a dificuldade e complexidade de gerir os sistemas de alarme, bem como as limitações dos enfermeiros em gerir vários alarmes e as tarefas que competem com estas, em termos de prioridade.

Durante as observações dos dados dos monitores e alarmes desencadeados, o autor verificou que estes alarmes tiveram um impacto mínimo no plano de cuidados. Em 53 dos 161 alarmes desencadeados, o alarme foi artefacto. Tal não traduz apenas dados sem significado, representa um som ruidoso e possivelmente a interrupção do trabalho normal do enfermeiro retirando-o possivelmente de um cuidado mais significativo.

#### **Inaudibilidade dos alarmes e concorrência de sons**

Um alarme considera-se audível, quando é ouvido pelos profissionais de saúde no seu ambiente, sendo que este inclui ruído de fundo, como por exemplo, som dos ventiladores, bombas perfusoras, pessoas a conversar. Por outro lado, os alarmes dos diferentes equipamentos concorrem entre si, quando disparam ao mesmo tempo. Todo este conjunto de situações torna difícil a audição do alarme. Outro aspeto a considerar é a identificação dos alarmes, no que concerne ao tipo de alarme (como, por exemplo, se se trata de baixa pressão sanguínea ou elevada frequência cardíaca) e à fonte do equipamento que o gera. Por outro lado, é ainda necessário identificar a urgência do alarme. Os enfermeiros têm assim de discernir e identificar corretamente o tipo de equipamento que está a gerar o alarme (fonte do alarme), ao que se refere cada alarme específico e a urgência do mesmo. Todos estes aspetos devem ser levados em consideração pelos fabricantes dos equipamentos, no sentido da sua uniformização, tornando-os mais efetivos e universais entre fabricantes<sup>(15)</sup>.

A guideline IEC 60601-1-8, que os fabricantes deverão seguir, relativa ao som e função dos alarmes, propõe sons de alarmes simples e melódicos que permitem a distinção de 8 fontes diferentes de alarme (indo ao encontro da capacidade do humano para distinguir de 5 a 7 categorias de sons) e a priorização destes como alta, média ou baixa prioridade<sup>(17)</sup>. Contudo, alguns estudos sugerem a revisão desta guideline, indicando que os sons melódicos dos alarmes são difíceis de identificar e de distinguir quando existe sobreposição de tarefas. Estes estudos concluem que a captação destes alarmes com sons melódicos é fraca e que os enfermeiros reagem mais rapidamente e com mais precisão a alarmes de prioridade média, apesar de o som dos alarmes de alta prioridade soar mais urgente<sup>(3)</sup>.

Num estudo sobre a audibilidade dos alarmes das bombas de infusão, o autor conclui que estes alarmes são suficientemente audíveis e podem competir com o ruído ambiental, quando as portas dos quartos estão abertas. Contudo, a audibilidade dos mesmos fica bastante reduzida quando se fecham as portas dos quartos ou quando existe um maior ruído de fundo. Desta forma, considera importante ter dispositivos de sinalização de alarme adjuntos para assegurar a audibilidade do alarme<sup>(3)</sup>.

Na investigação de Funk *et al.*<sup>(13)</sup>, as afirmações “dificuldade em identificar a fonte do alarme” e “dificuldade em ouvir os alarmes quando estes disparam” subiram relativamente ao grau de importância, no questionário realizado em 2011, comparativamente ao de 2005-2006. O aumento da importância destas duas dimensões pode estar relacionado com o aumento do número de doentes monitorizados, a falta de alarmes padronizados e o uso cada vez maior de equipamentos com alarmes. Os autores assumem ainda o elevado ruído de fundo nos hospitais como um fator que contribui para a inaudibilidade.

Compreende-se o falso argumento de que o aumento dos níveis de volume do som do alarme facilita a sua audição na sala adjacente, muitas vezes coadjuvado pelo *design* de algumas unidades (onde a sala de enfermagem é adjacente às unidades dos doentes). Lawson *et al.*<sup>(16)</sup> concluíram, contudo, que os níveis destes alarmes, quando medidos no quarto adjacente, não registam maior nível de audição do alarme, provocando apenas ruído para o doente e inaudibilidade para o enfermeiro.

#### **Dificuldade em diferenciar a urgência do alarme**

A urgência do alarme percecionado contribui para a resposta do enfermeiro ao alarme. No entanto, os enfermeiros utilizam estratégias adicionais para determinar a sua resposta, incluindo o índice de gravidade do doente, a duração do sinal, a raridade de ocorrência do alarme e a sua carga de trabalho<sup>(3)</sup>.

Bitan, citado por Cvach<sup>(3)</sup>, define que a probabilidade de resposta de um profissional é diretamente proporcional à resposta do alarme, tendo por base a taxa de perceção do alarme como verdadeiro. Se um sistema de alarme for percecionado como 90% confiável, a taxa de resposta será de aproximadamente 90%; se o sistema de alarme for percecionado como 10% confiável, a taxa de resposta será de aproximadamente 10%.

Os enfermeiros respondem aos alarmes por diferentes razões e não apenas pelo facto deste ativar. Os enfermeiros priorizam as suas intervenções através da avaliação da urgência do alarme relativamente ao índice de gravidade do doente e têm uma maior tendência para reagir aos alarmes de maior duração e considerados raros. À medida que aumenta a carga de trabalho ou a complexidade das intervenções e dos cuidados a prestar, a resposta aos alarmes e a performance das intervenções deterioram-se. Assim, a duração do sinal assume uma importante influência, mas a carga de trabalho, o índice de gravidade do doente e a complexidade das intervenções podem levar a outras estratégias de reação/resposta<sup>(3)</sup>.

Tanto o *design* do sistema de alarme dos dispositivos como o nível de conhecimento do profissional contribuem para a configuração inapropriada dos alarmes, o que justifica formação efetiva e contínua, reforçada pelo estudo de Sowan *et al.*, em que 50% dos enfermeiros referem sentir necessidade de formação

sobre os monitores cardíacos<sup>(11)</sup>. Apesar de muitos sistemas de alarmes parecerem aparentemente fáceis, o modo de funcionamento deles não é bem compreendido pelas equipas. Um caso concreto é a variedade de formas com que podemos ludibriar o sistema de alarme de monitorização fisiológica. Uma ação pode silenciar um alarme existente; outra pode desativar todos os alarmes simultaneamente ou outra ainda pode desativar os alarmes indefinidamente. A incompreensão destas diferenças pode levar a ações inadequadas para dadas circunstâncias, uma situação que pode desencadear eventos adversos e colocar em causa a segurança do doente<sup>(9)</sup>.

Estudos, como o de Mackenzie e Galbrun<sup>(18)</sup>, Funk *et al.*<sup>(13)</sup> e o de Honan *et al.*<sup>(12)</sup>, indicam que os hospitais tornaram-se ruidosos e que ouvir o som de um alarme e identificá-lo, providenciar uma resposta apropriada e em tempo oportuno tornou-se por vezes um problema de difícil resolução.

### Medidas para diminuir os falsos alarmes

Os enfermeiros podem implementar estratégias para diminuir o número de alarmes desnecessários, tais como: melhorar a preparação da pele dos doentes antes da aplicação dos elétrodos; substituir os elétrodos diariamente, bem como as baterias dos equipamentos; proceder à suspensão dos alarmes por um curto período de tempo, antes de prestar alguns cuidados específicos; personalizar os limites dos alarmes aos doentes para evitar alarmes não acionáveis e considerar o estabelecimento de limites-padrão específicos para a unidade. Devem também tomar decisões informadas relativamente ao momento em que se inicia e termina a monitorização, de forma a evitar monitorização desnecessária com os falsos alarmes associados<sup>(3,12-13)</sup>.

O ajuste dos alarmes às verdadeiras necessidades do doente assegura que os alarmes sejam válidos e fornece um aviso precoce para potenciais situações críticas. Documentar os parâmetros de alarme no processo clínico do doente revelou-se uma forma efetiva de intervenção para melhorar a conformidade relativamente ao ajuste do alarme<sup>(3,14)</sup>.

Os hospitais deverão ter políticas adequadas para assegurar formação dos profissionais de saúde no uso correto dos dispositivos e sistemas de alarme. A arquitetura das Unidades de Cuidados Intensivos deve ser pensada e estruturada de forma a que os alarmes sejam sempre ouvidos pelas equipas<sup>(9,11)</sup>.

A diminuição dos falsos alarmes deve resultar numa marcação da redução da carga de alarmes, com o aumento proporcional

de alarmes clínicos significativos. Com menos alarmes, o tempo de resposta dos enfermeiros aos que são clinicamente significativos deverá ser mais curto. O impacto futuro será muito provavelmente um uso mais eficiente do tempo dos enfermeiros, um ambiente mais calmo e menos eventos sentinelas<sup>1</sup> relacionados com os alarmes de monitorização<sup>(13)</sup>.

### Limitações do estudo

O presente estudo carece de trabalhos de investigação relacionados com a temática explorada, pelo que assumimos este aspeto como uma das limitações.

Da mesma forma, a escolha dos descritores, das bases de dados e dos idiomas para a realização da pesquisa pode ter condicionado os resultados obtidos.

### CONCLUSÃO

A monitorização dos alarmes clínicos tem como objetivo alertar precocemente alterações no estado clínico do doente. Contudo, o excesso de falsos alarmes pode levar não só à dessensibilização dos profissionais, mas também à interrupção da dinâmica de trabalho. Os enfermeiros, pela prática de cuidados, são um dos grupos profissionais mais exposto à problemática dos alarmes clínicos, dada a sua ininterrupta atividade alocada ao doente.

Com base na pesquisa efetuada, verificamos que os fatores críticos que interferem na eficiência do desempenho dos alarmes incluem: artefactos dos sensores, a reduzida consideração pelo fator humano no *design* dos equipamentos, a complexidade dos sistemas de alarmes, *design* pouco adequado das instalações, ruído ambiente e pouca formação/conhecimento das equipas relativamente aos alarmes e equipamentos com alarmes.

Os vários estudos sobre alarmes no ambiente hospitalar convergem no sentido de existirem demasiados alarmes de baixa prioridade e falsos alarmes que poluem o ambiente sonoro, interferem na comunicação, diminuem a concentração, aumentam a probabilidade de erros e reduzem a taxa de resposta aos alarmes.

Como sugestões para futuros trabalhos de investigação, consideramos pertinente a realização de estudos de observação e análise comportamental dos enfermeiros perante os alarmes clínicos, no sentido de maximizar a segurança do doente e consequentemente contribuir para a melhoria contínua da qualidade dos cuidados.

1 Um evento sentinela é uma ocorrência inesperada envolvendo morte, ou lesão física ou psicológica grave, ou risco dos mesmos. Tais eventos são chamados de "sentinela", porque sinalizam a necessidade de investigação imediata e resposta. (Comprehensive Accreditation Manual for Hospitals, 2013 p. SE1)

### REFERÊNCIAS

- Cropp AJ, Woods LA, Raney D, Bredle DL. Name that tone: the proliferation of alarms in the intensive care unit. *Chest*. 1994 Apr;105(4):1217-20.
- Berglund B, Lindvall T, Schwela DH. Guidelines for Community Noise. World Health Organization [Internet]. 1999[cited 2014 Dec 18]. Available from: [www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html](http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html)
- Cvach M. Monitor alarm fatigue: an integrative review. *Biomed Instrum Technol*. 2012 Jul-Aug;46(4):268-77.
- Phillips J, Bamsteiner J. Clinical alarms: improving efficiency

- and effectiveness. *Crit Care Nurs Q*. 200;28(4):317-23.
5. Imhoff M, Kuhls S. Alarm algorithms in critical care monitoring. *Anesth Analg*. 2006;102(5):1525-37.
  6. Graham KC, Cvach M. Monitor alarm fatigue: standardizing use of physiological monitors and decreasing nuisance alarms. *Am J Crit Care*. 2010 Jan;19(1):28-34.
  7. Gurses AP, Martinez EA, Bauer L, Kim G, Lubomski LH, Marsteller JA, Pennathur PR, Goeschel C, Pronovost PJ, Thompson D. Using human factors engineering to improve patient safety in the cardiovascular operating room. *Work [Internet]*. 2012[cited 2014 Dec 18];41(Suppl1):1801-4. Available from: <http://content.iospress.com/articles/work/wor0388>
  8. Bliss JP, Dunn, MC. Behavioural implications of alarm mistrust as a function of task workload. *Ergonomics [Internet]*. 2000[cited 2014 Dec 18];43(9):1283-300. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/001401300421743>
  9. Komiewicz DM, Clark T, David Y. A national online survey on the effectiveness of clinical alarms. *Am J Crit Care [Internet]*. 2008[cited 2014 Dec 18];17(1):36-41. Available from: <http://ajcc.aacnjournals.org/content/17/1/36.long>
  10. Ramalho A. Manual para redacção de estudos e projectos de revisão sistemática com e sem metanálise. Estrutura funções e utilização na investigação em enfermagem. Coimbra: Formasau; 2005.
  11. Sowan AK, Gomez TM, Tarriela AF, Reed CC, Paper BM. Changes in default alarm settings and standard in-service are insufficient to improve alarm fatigue in an intensive care unit: a pilot project. *JMIR Hum Factors [Internet]*. 2016[cited 2014 Dec 18];3(1):e1. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4797663/pdf/humanfactors\\_v3i1e1.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4797663/pdf/humanfactors_v3i1e1.pdf)
  12. Honan L, Funk M, Maynard M, Fahs D, Clark T, David Y. Nurses' perspectives on clinical alarms. *Am J Crit Care [Internet]*. 2015[cited 2014 Dec 18];24(5):387-95. Available from: <http://ajcc.aacnjournals.org/content/24/5/387.long>
  13. Funk M, Clark JT, Bauld TJ, Ott JC, Coss P. Attitudes and practices related to clinical alarms. *Am J Crit Care [Internet]*. 2014[cited 2014 Dec 18];23(3):e9-e18. Available from: <http://ajcc.aacnjournals.org/content/23/3/e9.long>
  14. Gazarian PK. Nurses' response to frequency and types of electrocardiography alarms in a non-critical care setting: a descriptive study. *Int J Nurs Stud [Internet]*. 2014[cited 2014 Dec 18];51(2):190-7. Available from: [http://www.journalofnursingstudies.com/article/S0020-7489\(13\)00157-0/abstract](http://www.journalofnursingstudies.com/article/S0020-7489(13)00157-0/abstract)
  15. Konkani A, Oakley B, Bauld TJ. Reducing hospital noise: a review of medical device alarm management. *Biomed Instrum Technol [Internet]*. 2012[cited 2014 Dec 18];46(6):478-87. Available from: <http://www.aami-bit.org/doi/pdf/10.2345/0899-8205-46.6.478>
  16. Lawson N, Thompson K, Saunders G, Saiz J, Richardson J, Brown D, et al. Sound intensity and noise evaluation in a critical care unit. *Am J Crit Care [Internet]*. 2010[cited 2014 Dec 18];19(6):e88-98. Available from: <http://ajcc.aacnjournals.org/content/19/6/e88>
  17. Block FE Jr. Point-Counterpoint: IEC 62D Medical Monitor Standards Will Make Alarms Worse. *Biomed Instrum Technol*. 2011 Spring;Suppl:60, 62-3.
  18. MacKenzie D, Galbrun L. Noise Levels and Noise Sources in Acute Care Hospital Wards. *Build Serv Eng Res Technol*. 2007; 28(2), 117-31.
-