



SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO DE BOMBAS INFUSORAS: ANÁLISE DOS ALARMES

SAFETY IN THE USE OF INFUSOR PUMPS: ANALYSIS OF ALARMS

SEGURIDAD EN LA UTILIZACIÓN DE BOMBAS INFUSORAS: ANÁLISIS DE LAS ALARMAS

Andreza Serpa Franco¹, Aline Affonso Luna², Flavia Giron Camerini³, Danielle de Mendonça Henrique⁴, Luana Ferreira Almeida⁵, Roberto Carlos Lyra da Silva⁶

RESUMO

Objetivo: analisar o perfil dos alarmes de bombas infusoras em uma unidade intensiva. **Método:** estudo quantitativo, descritivo, observacional, transversal e seccional, realizado em uma unidade cárdio intensiva, com amostra de 72 alarmes disparados de bombas infusoras, coletados em instrumento estruturado. Análise realizada com tabulação e tratamento estatístico no programa SPSS® versão 2.1. e apresentados em figuras. **Resultados:** observou-se que os alarmes mais disparados pelas bombas infusoras estão relacionados ao fim de infusão (41,7%) e o de manipulação pela equipe (29,2%). Em relação aos tempos dos alarmes, identificou-se a média de 109,8 segundos, caracterizados por quatro alarmes com maior tempo: “pré-alarme fim de infusão”, “fluxo baixo”, “fim de *stand by*” e “fim de infusão”. **Conclusão:** a caracterização dos alarmes auxilia o enfermeiro a planejar ações para minimizar o tempo estímulo - resposta, com a finalidade de melhorar a qualidade da assistência de enfermagem e de aumentar a segurança para o paciente. **Descritores:** Cuidados de Enfermagem; Segurança do Paciente; Alarmes Clínicos; Enfermagem; Bombas de Infusão.

ABSTRACT

Objective: to analyze the profile of the infusion pump alarms in an intensive unit. **Method:** this is a quantitative, descriptive, observational, cross-sectional and sectional study carried out in an intensive cardiogenic unit with a sample of 72 alarms fired from infusion pumps, collected in a structured instrument. The analysis was performed with tabulation and statistical treatment in SPSS® software version 2.1. and presented in figures. **Results:** it was observed that the alarms triggered by the infusion pumps are related to the end of infusion (41.7%) and the manipulation by the team (29.2%). Regarding the time of the alarms, the average of 109.8 seconds was identified, characterized by four alarms with more time: “pre-alarm end of infusion”, “low flow”, “end of standby” and “end of infusion”. **Conclusion:** the characterization of the alarms helps the nurse to plan actions to minimize the stimulus-response time, improving the quality of the nursing care and increasing the safety for the patient. **Descriptors:** Nursing Care; Patient Safety; Clinical Alarms; Nursing; Infusion Pumps; Healthcare.

RESUMEN

Objetivo: analizar el perfil de las alarmas de bombas de infusión en una unidad intensiva. **Método:** estudio cuantitativo, descriptivo, observacional, transversal y seccional, realizado en una unidad cardio-intensiva, con muestra de 72 alarmas disparadas de bombas de infusión, recolegidas en instrumento estructurado. El análisis fue realizado con tabulación y tratamiento estadístico en el programa SPSS® versión 2.1. y presentados en figuras. **Resultados:** se observó que las alarmas más disparadas por las bombas de infusión están relacionadas al fin de infusión (41,7%) y la de manipulación por el equipo (29,2%). En relación a los tiempos de las alarmas, se identificó la media de 109,8 segundos, caracterizados por cuatro alarmas con mayor tiempo: “pre-alarma fin de infusión”, “flujo bajo”, “fin de *stand by*” y “fin de infusión”. **Conclusão:** la caracterización de las alarmas auxilia al enfermero a planear acciones para minimizar el tiempo estímulo - respuesta, con la finalidad de mejorar la calidad de la asistencia de enfermería y de aumentar la seguridad para el paciente. **Descritores:** Atención de Enfermería; Seguridad del Paciente; Alarmas Clínicas; Enfermería; Bombas de Infusión.

¹Mestra, Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ. Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: dezza.franco@gmail.com ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-5008-1345>; ²Mestra, Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ. Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-Mail: aline.luna@hotmail.com ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-7648-8634>; ³Doutora, Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ. Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: fcamerini@gmail.com ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-4330-953X>; ⁴Doutora, Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ. Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: danimendh@gmail.com ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-0656-1680>; ⁵Doutora, Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ. Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: luana.almeida3011@gmail.com ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-8433-4160>; ⁶Doutor, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro/UFRJ. Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: profunirio@gmail.com ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-4715-8836>

INTRODUÇÃO

Na perspectiva de analisar o perfil dos alarmes de Equipamentos Médico-Assistenciais (EMA), a literatura aponta elevado número de alarmes relacionados à bomba infusora, o que gerou o interesse e a necessidade de realizar uma pesquisa para identificar os problemas e implicações da fadiga de alarmes em bombas infusoras.¹

O conceito de fadiga de alarmes é um fenômeno frequentemente observado em Unidades de Terapias Intensivas (UTI) que se caracterizam entre outras pelo retardo no tempo ou pela falta de resposta dos profissionais de saúde aos alarmes. Esse fenômeno ocorre devido a um número excessivo de alarmes, resultando em sobrecarga sensorial e dessensibilização, o que gera um impacto negativo da assistência e pode comprometer a segurança do paciente.²

Em um estudo realizado no ano de 2013, caracterizou-se os alarmes de monitores multiparamétricos de uma unidade coronariana, mensurando o tempo em que os profissionais respondiam aos alarmes na unidade. Foram descritos 426 alarmes disparados, sendo que 115 representavam os alarmes provenientes das bombas infusoras, ou seja, quase 27% de todos os alarmes possuíam relação com o dispositivo de infusão intravenosa.³

De maneira geral, os alarmes têm como objetivo sinalizar aos profissionais quando os pacientes precisam de atenção. Especificamente, os alarmes das bombas infusoras disparados alertam para algum problema com as soluções infundidas ou notificam a proximidade do seu término. Grande parte dos alarmes que soam na UTI é considerada como alarmes inconsistentes ou com utilidade limitada, podendo levar os profissionais a fadigarem os alarmes, ou seja, não valorizarem e não atenderem ao alerta.⁴

O alarme é um recurso dos EMA para garantir a segurança dos pacientes que necessitam de constante monitoramento quando hospitalizados. Os alarmes possuem a função de sinalizar as situações de riscos que os pacientes possam estar apresentando clinicamente ou de dispositivos utilizados para recursos terapêuticos que sinalizam o mau funcionamento. Em situações que ocorram fadiga de alarmes de bombas infusoras, estas poderão trazer sérias implicações no estado clínico de pacientes internados em UTI causando danos, inclusive irreversíveis.

Os alarmes de EMA também passarão a ser descritos como riscos relativos quando não

receberem a prioridade que eles merecem. O *Emergency Care Research Institute* colocou o perigo dos alarmes entre os 10 maiores riscos à segurança do paciente, nos anos de 2011 a 2017, consecutivamente, o que demonstra a relevância e a preocupação com o uso de EMA e seus alarmes.⁵

Considerando a importância da temática, percebe-se a necessidade de buscar, na nossa realidade, resultados capazes de embasar estratégias para a melhor manipulação das bombas infusoras e para a minimização da fadiga de alarmes, tornando a prática da administração de medicamentos mais objetiva e segura.

OBJETIVO

- Analisar o perfil dos alarmes de bombas infusoras em uma unidade intensiva.

MÉTODO

Estudo quantitativo, descritivo, observacional, transversal e seccional. O cenário da pesquisa foi a unidade de pós-operatório de cirurgia cardíaca em um hospital federal de grande porte especializado em cardiologia, referência no estado do Rio de Janeiro. A equipe de saúde é composta por 124 profissionais, dentre eles: 81 são da enfermagem, 13 fisioterapeutas e 32 médicos.

Os sujeitos da pesquisa foram os profissionais de saúde atuantes na unidade no momento da coleta de dados e que aceitaram participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O único critério de inclusão adotado foi a utilização de bomba de infusão no momento da coleta. A coleta de dados ocorreu de dezembro de 2014 a maio de 2015.

O modelo da bomba infusora observada neste estudo é a volumétrica Volumat Agilia®, do fabricante Fresenius-Kabi. Os alarmes sonoros disponíveis neste modelo são os seguintes: instalar equipo, porta aberta, configurar sensor de ar, bolha de ar, alarme de ar, pré-alarme de final de infusão, alarme de final de infusão, pré-alarme de oclusão, oclusão inferior, oclusão superior, pré-alarme de bateria, alarme de bateria, bateria descarregada, conectar sensor de gotas, sem sensor de gotas, fluxo baixo, fluxo alto, fluxo sem controle.⁶

Para coleta de dados foi utilizado um instrumento em que o pesquisador registrava a sequência dos alarmes, a característica do alarme (definido para este estudo como o motivo pelo qual o alarme foi disparado) e o tempo de soar dos alarmes pela bomba infusora.

Destaca-se que os pesquisadores paravam de cronometrar os alarmes quando estes superavam os cinco minutos de soar, considerando alarmes fatigados. Foi definido o limite de cinco minutos, pois se tratando de uma parada cardiorrespiratória (PCR), situação de absoluta emergência comum entre os pacientes graves, quanto maior o tempo de resposta ao alarme nesses casos e o retardo no início imediato das manobras de reanimação cardiopulmonar, pior o desfecho neurológico para o paciente com queda na sua taxa de sobrevivência.⁷⁻⁸ Portanto, alarmes que passaram do tempo limite de cinco minutos foram considerados fatigados.

Totalizaram-se 40 horas de observação pelos pesquisadores, no cenário em que ocorreu a produção dos dados da pesquisa.

O tratamento dos dados ocorreu através da tabulação no programa *Microsoft Excel*® versão 2010 e tratamento estatístico no programa *SPSS*® versão 21.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo ao Comitê de Ética em Pesquisa da instituição em 11/12/2013, sob parecer consubstanciado CAAE nº488996.

RESULTADOS

Durante a produção dos dados, constatou-se que o quantitativo de alarmes disparados através da bomba infusora, no período da coleta, foi de 72, totalizando 100% da amostra. Os alarmes mais disparados pelas bombas infusoras estão relacionados ao fim de infusão (41,7%), quando a solução programada já foi infundida, e o de manipulação pela equipe (29,2%), que é disparado durante algum procedimento realizado pela equipe de enfermagem, conforme Figura 1.

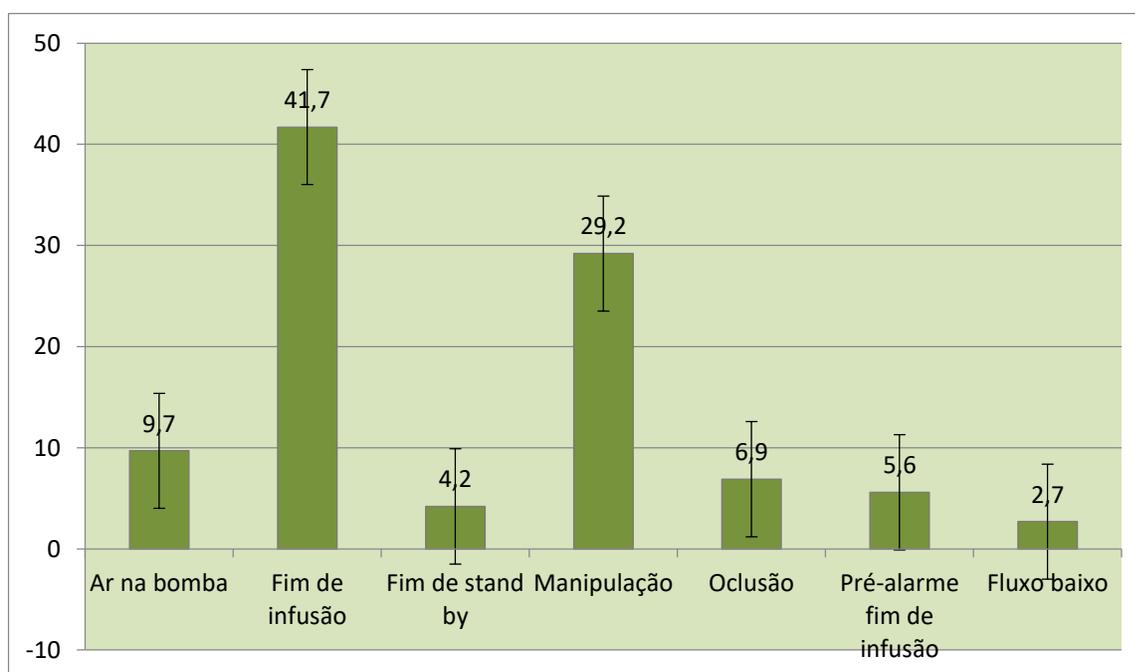


Figura 1. Perfil dos alarmes da bomba infusora. Rio de Janeiro (RJ), Brasil (2014)

Ao se tratar dos tempos de atendimento dos alarmes, foi identificada uma média de 109,8 segundos, uma mediana de 50 segundos e o desvio padrão de 146,4 segundos dos 72 alarmes disparados. Contudo, destes, 67 não apresentaram fadiga de alarmes e cinco apresentaram fadiga de alarmes. A dispersão dos tempos dos alarmes em segundos é apresentada na Figura 2.

É importante pontuar que desses cinco alarmes que apresentaram fadiga de alarmes, quatro foram identificados como “fim de

infusão”, apresentando tempos iguais de 600 segundos (10 minutos), e um alarme fatigado de “pré-alarme fim de infusão” com tempo de 416 segundos (6 minutos e 56 segundos).

Ao analisar a média do tempo do soar dos alarmes disparados pela bomba infusora, a partir do perfil dos alarmes já apresentados, optou-se em utilizar o tempo em minutos visando facilitar a leitura e ter o entendimento com maior clareza. A partir desse ponto foi realizada a análise somente dos alarmes não fatigados (n=67).

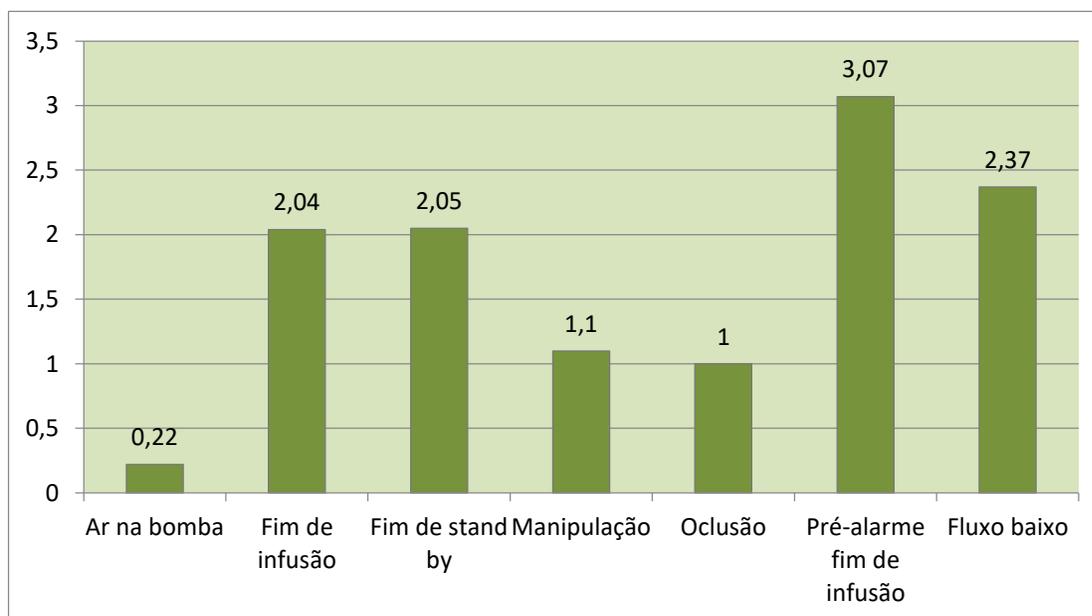


Figura 2. Média do tempo de soar dos alarmes relacionados ao perfil disparado pela bomba infusora. Rio de Janeiro (RJ), Brasil (2014)

Quanto à média do tempo de soar dos alarmes disparados pela bomba infusora, identificou-se que os quatro alarmes com maior tempo foram: “pré-alarme fim de infusão” (3,07min), “fluxo baixo” (2,37min), “fim de *stand by*” (2,05min), “fim de infusão” (2,04min), conforme descrito na Figura 2.

DISCUSSÃO

Ao caracterizar o perfil dos alarmes das bombas de infusão, observa-se que o alarme “fim de infusão” foi o mais evidenciado, representando 41,7% da amostra. Esse dado torna-se preocupante, uma vez que, em um pós-operatório de cirurgia cardíaca, o uso de aminas vasoativas, sedativos e outros medicamentos de alto risco é rotineiro. A interrupção abrupta ou a demora na reposição da solução é um risco para o paciente, pois em muitos casos os medicamentos não são utilizados apenas como suporte, mas, sim, para manutenção da sua vida.

Outro alarme identificado com grande frequência foi o caracterizado pela “manipulação das bombas infusoras” (29,2%), esse alarme é gerado quando algum profissional realiza a abertura das bombas de infusão para troca ou retirada de uma medicação. A manipulação gera um som similar a outros alarmes gerados pela bomba infusora. Nesse sentido, no que diz respeito ao perfil acústico, isso gera mais ruídos e pode ter implicações negativas para o paciente e para os profissionais.⁹

Seguindo com a análise, os alarmes relacionados à ocorrência de “ar na bomba” (9,7%) e “occlusão”(6,9%) também apresentaram frequências elevadas, o que caracteriza uma condição alarmantes, visto que são situações que deixam de infundir o

medicamento continuamente, propiciando vulnerabilidades e riscos aos pacientes.⁹

Pode-se constatar também que os alarmes classificados em “pré-alarme fim de infusão” disparados com 5,6%, “fim de *standy by*” com 4,2% e “fluxo baixo” com 2,7% apresentaram porcentagens baixas quando comparados com o todo. Porém, ao realizar o somatório dos três alarmes, percebeu-se um resultado na ordem de 12,5% da amostra. Acredita-se que se esses alarmes fossem atendidos uma parcela significativa não soaria, minimizando os ruídos na unidade, evitando concorrer com alarmes mais relevantes, além de contribuir de forma significativa na saúde dos trabalhadores e dos pacientes.⁹⁻¹⁰

Os ruídos gerados pelos alarmes podem levar a riscos ocupacionais e dificultar a recuperação do paciente.¹⁰ O ruído contribui para os sintomas de estresse como fadiga pessoal, problemas de concentração e tensão. O nível de decibéis (dB) dos alarmes deve ser ajustado de acordo com o nível de ruído ambiental.

Um recente estudo sobre alarmes traz uma reflexão acerca dos ruídos em uma Unidade de Terapia Intensiva reforçando que as exigências do trabalho na UTI em face do ruído aumentam a carga psíquica negativa devido aos efeitos de vigilância, de esforços e de deslocamentos. O ruído tecnológico afeta de modo substancial a equipe de enfermagem.^{2,10}

O alarme “pré-alarme fim de infusão” é um alarme inteligente, servindo para chamar a atenção do profissional para a aproximação do fim de infusão de um medicamento, e em conjunto com o alarme de “fim de infusão” representaram dois importantes alarmes com médias de tempo elevadas. Considerando os pacientes de pós-operatório de cirurgia

Franco AS, Luna AA, Camerini FG et al.

Segurança na utilização de bombas infusoras...

cardíaca que fazem o uso expressivo de aminas vasoativas e agentes inotrópicos, o alarme “pré- fim de infusão” é um alerta que minimizaria eventos adversos relacionados à interrupção abrupta do medicamento.¹¹⁻²

Entende-se que os medicamentos utilizados para sustentação da vida podem acabar se tornando riscos para a segurança do paciente caso sua administração e contínua infusão não sejam feitas de forma rigorosa.¹³⁻⁴

O alarme “fim de infusão” com a média de tempo/estímulo-resposta de 1,64 minutos é um alarme importante, pois embora o cessar da infusão do medicamento ou demora do atendimento não signifique possibilidade de prejuízo ao cliente, permanece soando, trazendo concorrência para outros alarmes clinicamente relevantes, podendo fatigar o profissional.

Evidencia-se que embora o propósito dos alarmes seja alertar os profissionais de enfermagem quanto a alterações que o paciente venha a apresentar, o excesso destes pode fazer com que a equipe se torne indiferente, mascarando os alarmes clinicamente relevantes e, portanto, trazendo riscos a esses pacientes.^{2,10}

Durante a coleta dos dados, observa-se a grande frequência e volume desse alarme em especial, pois a administração de antibioticoterapia profilática por uma hora é realizada no pós-operatório de cirurgia cardíaca para prevenção de infecções do sítio cirúrgico,¹⁵ e que, de acordo com o horário em que esse alarme soa, os profissionais demonstram estar condicionados a não se preocupar por já deduzirem ser o final da infusão de um antibiótico, demorando a atendê-los.

O alarme “fluxo baixo” indica que a taxa de infusão detectada pelo sensor de gotas está abaixo da taxa de infusão configurada, podendo ser causado pelo ajuste do clamp do equipo ou mau posicionamento do sensor de gotas e, ao disparar, interrompe a infusão. É um alarme importante para o estudo, visto que foi identificado um tempo médio de resposta elevado (2,37 minutos), quando comparado com outros estudos.¹⁶

O alarme “fim de *stand by*” é um alarme comum nas unidades de terapia intensiva, pois são infundidas soluções intermitentes. O modelo observado de bomba infusora possui um *stand by* de 286 minutos e após esse tempo o equipamento volta a alarmar. Acredita-se que um gerenciamento e um melhor planejamento de todas as medicações que estão em *stand by* analisando seu término, descontinuidade ou continuidade da

infusão poderão permitir que a equipe atualize a função do *stand by* ou finalize o mesmo.¹⁷

Embora tenha se identificado um tempo médio curto para o atendimento de alarmes referentes à manipulação da bomba infusora na coleta de dados (0,73 minutos), vale ressaltar que nesse momento o profissional encontra-se muito próximo ao dispositivo e no momento que esse alarme soa, ele o silencia até o término da manipulação. Esse tipo de alarme excessivo é caracterizado pelos próprios profissionais prestadores da assistência como ruído irritante ou estressante.^{10,18}

Os alarmes “ar na bomba”, bem como “oclusão na bomba”, são dois alarmes de pouca expressão para o estudo e que foram atendidos rapidamente, porém constituem em dados de importância, uma vez que a equipe atendeu em tempo satisfatório, minimizando os riscos para o paciente.

Os riscos relacionados a alarmes são descritos como causa número um em uma listagem de dez perigos em tecnologias da saúde¹⁴ e diz que o número excessivo de alarmes pode sobrecarregar os profissionais por não haver pessoal suficiente para atender a todos que soam simultaneamente, servir como distração no momento da realização de outros procedimentos importantes para a assistência do paciente.

Entende-se que este estudo apresenta limitações por ter sido realizado em apenas uma instituição e setor, não sendo possível comparar os perfis e atendimentos dos alarmes, contudo acredita-se que possa contribuir com novas pesquisas relacionadas à fadiga e perfil de alarmes e que possam instigar a mudança de prática e implementação de novas estratégias.

CONCLUSÃO

Observou-se que os alarmes mais disparados pelas bombas infusoras estão relacionados ao fim de infusão (41,7%) e o de manipulação pela equipe (29,2%). A caracterização dos alarmes mais tocados ajuda a identificar o perfil dos alarmes de maior relevância clínica com objetivo de fundamentar o enfermeiro na prática clínica.

Em relação aos tempos dos alarmes, identificou-se a média de 109,8 segundos, caracterizados por quatro alarmes com maior tempo, sendo eles: “pré-alarme fim de infusão” (3,07), “fluxo baixo” (2,37), “fim de *stand by*” (2,05), “fim de infusão” (2,04).

Embora a maioria dos alarmes não apresentasse fadiga, o enfermeiro deve se

Franco AS, Luna AA, Camerini FG et al.

Segurança na utilização de bombas infusoras...

atentar aos ruídos da terapia intensiva, visto que alarmes clinicamente relevantes podem ser despercebidos, o que pode gerar riscos para o paciente crítico. Nesse sentido, planejar ações a fim de minimizar o tempo estímulo-resposta, utilizar bombas de infusão inteligentes e programar de forma correta as bombas infusoras são cuidados de enfermagem que, além de aumentarem a segurança para o paciente, melhoram a qualidade da assistência de enfermagem.

REFERÊNCIAS

1. Bridi AC, Louro TQ, Silva RCL. Clinical Alarms in intensive care: implications of alarm fatigue for the safety of patients. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2014 Nov/Dec;22(6):1034-40. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.3488.2513>
2. Farias RC, Silva CRL. Bibliometric analysis regarding the fatigue alarm as object of scientific research in health: a systematic review. *J Nurs UFPE on line*. 2013 Oct;7(10):6223-32. Doi: <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v7i10a12260p6223-6232-2013>
3. Franco AS, Bridi AC, Karam MA, Moreira APA, Andrade KBS, Silva RCL. Stimulus-response time to alarms of the intra-aortic balloon pump: safe care practices. *Rev Bras Enferm*. 2017 Nov/Dec; 70(6):1206-11. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0432>
4. Hyman W. Clinical alarm effectiveness and alarm fatigue. *Rev Pesqui Cuid Fundam Online*. 2012 Jan/Mar;4(1). Doi: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2012.v4i1.%25p>
5. Emergency Care Research Institute. Top 10 Patient Safety Concerns for Healthcare Organizations 2017. Guidance article [Internet]. Plymouth Meeting: ECRI; 2017 [cited 2017 Mar 27]; Available from: https://www.ecri.org/EmailResources/PSRQ/Top10/2017_PSTop10_ExecutiveBrief.pdf
6. Fresenius-Vial. Volumat Agilia: bomba de infusão volumétrica: instruções de uso. Brézins: Fresenius-Vial; 2013.
7. Gonzalez MM, Timerman S, Gianotto-Oliveira RG, Polastri TF, Canesin MF, Schimidt A, et al. Diretriz de Ressuscitação Cardiopulmonar e Cuidados Cardiovasculares de Emergência da Sociedade Brasileira de Cardiologia: Resumo Executivo. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2013 Aug [cited 2014 Apr 28]; 101(2): 105-13. Available from: http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2013/Diretriz_Emergencia.pdf
8. Tallo FS, Moraes Junior RD, Guimarães HP, Lopes RD, Lopes AC. Update on cardiopulmonary resuscitation: a review for the internist. *Rev Bras Clin Med* [Internet]. 2012 May/June [cited 2014 Oct 12]; 10(3):194-200. Available from: <http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2012/v10n3/a2891.pdf>
9. Santos F, Silva RCL, Ferrão PPSA, Ribeiro AS, Passamani RF. Alarms fatigue of electro-medical equipment in intensive care. *J Nurs UFPE on line* [Internet]. 2014 Mar [cited 2014 Dec 21];8(3):687-94. Available from: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/9726/9815>
10. Cvach M. Monitor alarm fatigue: an integrative review. *Biomed Instrum Technol*. 2012 July/Aug; 46(4):268-77. Doi: <10.2345/0899-8205-46.4.268>
11. Duarte SCM, Stipp MAC, Mesquita MGR, Silva MM. The nursing care after cardiac surgery: a case study. *Esc Anna Nery Rev Enferm*. 2012 Oct/Dec; 16(4):657-65. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-81452012000400003>
12. Pergher AK, Silva RCL. Stimulus-response time to invasive blood pressure alarms: implications for the safety of critical-care patients. *Rev Gaúcha Enferm*. 2014 June; 35(2): 135-41. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.3488.2513>
13. Cho OM, Kim H, Lee YW, Cho I. Clinical alarms in intensive care units: perceived obstacles of alarm management and alarm fatigue in nurses. *Healthc Inform Res*. 2016 Jan;22(1):46-53. Doi: <10.4258/hir.2016.22.1.46>
14. Emergency Care Research Institute. Top 10 health technology hazards for 2013. *Health Devices* [Internet]. 2012 Nov [cited 2017 Mar 27];41(11):1-23. Available from: https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/2013_Health_Devices_Top_10_Hazards.pdf
15. Vieira PN, Vieira SLV. Uso irracional e resistência a antimicrobianos em hospitais. *Arq Cienc Saúde* [Internet]. 2017 set [cited 2018 fev 15];21(3):2009-12. Available from: <http://www.revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/6130/3501>
16. Pegher AK, Silva RCL. Alarms fatigue: integrative review. *J Nurs UFPE on line*. 2013 Apr; 7(4):1241-2. Doi: 10.5205/reuol.3188-26334-1-LE.0704201322
17. Ohashi K, Dalleur O, Dykes PC, Bates DW. Benefits and risks of using smart pumps to reduce medication error rates: a systematic

Franco AS, Luna AA, Camerini FG et al.

Segurança na utilização de bombas infusoras...

review. Drug Saf. 2014 Dec; 37(12):1011-20.

Doi: [10.1007/s40264-014-0232-1](https://doi.org/10.1007/s40264-014-0232-1)

18. Bridi AC, Silva RC, Farias CC, Franco AS, Santos VL. Reaction time of a health care team to monitoring alarms in the intensive care unit: implications for the safety of seriously ill patients. Rev Bras Ter Intensiva. 2014 Jan/Mar; 26(1): 28-35. Doi:

[http://dx.doi.org/10.5935/0103-](http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20140005)

[507X.20140005](http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20140005)

Submissão: 16/01/2018

Aceito: 11/04/2018

Publicado: 01/05/2018

Correspondência

Flavia Giron Camerini

Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica

Rua Boulevard 28 de Setembro, 157

Bairro Vila Isabel

CEP: 20551-030 – Rio de Janeiro (RJ), Brasil