

Desenvolvimento de sistema de rastreabilidade automatizada de baixo custo para centro de material e esterilização

Development of a low-cost automated traceability system for the Sterile Processing Department

Desarrollo de un sistema de trazabilidad automatizado de bajo costo para material y centro de esterilización

Luiz Carlos dos Santos Bento^{1*} , Yanna Celidonio Daflon¹ , Carlos Roberto Lyra da Silva¹ 

RESUMO: Objetivo: Desenvolver um sistema de baixo custo que possibilite a automatização do processo de rastreabilidade em um centro de material e esterilização. **Método:** Trata-se de pesquisa aplicada, com foco em uma produção tecnológica (prototipação), visando ao desenvolvimento de um sistema automatizado de rastreabilidade para centro de material e esterilização. O desenvolvimento do sistema seguiu o modelo das fases do ciclo de vida de um software para o desenvolvimento de protótipos, utilizando-se para sua construção funcionalidades existentes no *software* Microsoft Excel 2013[®]. **Resultados:** Seguindo as fases do modelo proposto, e de acordo com as diretrizes dos órgãos competentes, desenvolveu-se um sistema de rastreabilidade automatizada, com visual simples e intuitivo, capaz de executar funções: de registro, por meio de código de barras; de acesso às informações dos processos executados no centro de material e esterilização, por meio de planilha alimentada automaticamente; de segurança, com *login* e senha individuais. **Conclusão:** Este trabalho cumpriu seu objetivo de propor um sistema de rastreabilidade de baixo custo que atendesse às necessidades do centro de material e esterilização, necessidades que compreendem não somente as normas impostas por órgãos reguladores, mas também a automatização do processo de rastreabilidade. **Palavras-chave:** Informática em enfermagem. Centro de esterilização. Sistemas de informação.

ABSTRACT: Objective: To develop a low-cost system that enables the automation of the traceability process in a Sterile Processing Department. **Method:** This is an applied research, focusing on technological production (prototyping), aiming at the development of an automated traceability system for the Sterile Processing Department. The system was developed following the model of the software life cycle for developing prototypes, making use of existing functionalities in the Microsoft Excel 2013[®] software. **Results:** Following the phases of the proposed model, and in accordance with the guidelines of competent bodies, an automated traceability system was developed, with a simple and intuitive design, capable of performing the following functions: registration, by using a barcode; access to information on the processes performed at the Sterile Processing Department, by an automatically fed spreadsheet; and security, with individual login and password. **Conclusions:** This study fulfilled its objective of proposing a low-cost traceability system that would meet the needs of the Sterile Processing Department, which included not only the rules imposed by regulatory bodies, but also the automation of the traceability process. **Keywords:** Nursing informatics. Sterilization. Information systems.

RESUMEN: Objetivo: Desarrollar un sistema de bajo costo que permita la automatización del proceso de trazabilidad en un CME. **Método:** Se trata de investigación aplicada, con foco en la producción tecnológica (prototipado), con el objetivo de desarrollar un sistema de trazabilidad automatizado para CME. El desarrollo del sistema siguió el modelo de las fases del ciclo de vida de un software para el desarrollo de prototipos, utilizando para su construcción funcionalidades existentes en el *software* Microsoft Excel 2013[®], en su versión de escritorio. **Resultados:** Siguiendo las fases del modelo propuesto, y de acuerdo con las directrices de los órganos competentes, se desarrolló un sistema de trazabilidad automatizado, de apariencia sencilla e intuitiva, capaz de realizar: funciones de registro, por medio de un código de barras; acceder a la información de los procesos ejecutados en el CME, a través de una hoja de cálculo alimentada automáticamente; y seguridad, con usuario y contraseña individual. **Conclusión:** Este trabajo cumplió con su objetivo de proponer un sistema de trazabilidad de bajo costo que satisficiera las necesidades de los CME, necesidades que incluyen no solo las normas impuestas por los organismos reguladores, sino también la automatización del proceso de trazabilidad. **Palabras clave:** Informática aplicada a la enfermería. Esterilización. Sistemas de información.

¹Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

*Autor correspondente: luizc.be@gmail.com

Recebido: 17/03/2022 – Aprovado: 17/05/2022

<https://doi.org/10.5327/Z1414-4425202227801>

INTRODUÇÃO

O Centro de Material e Esterilização (CME) é considerado um setor hospitalar de assistência indireta à saúde, sendo o responsável pelo processamento e distribuição de diversos produtos associados ao cuidado assistencial e de diagnóstico, devendo assegurar um processo de qualidade e que supra as demandas existentes na instituição a qual esteja inserido¹.

A estrutura organizacional do CME passou por diversas remodelagens ao longo dos anos, só alcançando a forma como se entende hoje ao fim do século XX. Em seus primórdios, o CME era responsável única e exclusivamente pelo processo de esterilização dos artigos hospitalares, cabendo as demais funções de preparo às próprias unidades de internação, o que ocorreu até a década de 1970, quando as novas tecnologias e a complexidade dos equipamentos cirúrgicos passaram a demandar profissionais mais capacitados para seu processamento².

Atualmente os diversos processos realizados no CME, associados ao objeto de trabalho, concernem ao setor uma característica fabril, funcionando como uma linha de produção, de tal modo que é possível se apropriar de conceitos de gestão industrial como o *Lean*, que, quando aplicado à saúde (*Lean Healthcare*), visa aumentar a eficiência de processos e consequentemente elevar a qualidade do atendimento e reduzir custos¹.

Outro fator importante para manutenção do CME é a gestão eficiente de gastos. Aliar as demandas da instituição onde está inserido com o custo de processamento adequado é uma função essencial ao enfermeiro gestor do CME, que deve estar especialmente atento à redução de desperdícios de material e tempo, por meio da filosofia *Lean Healthcare*, aperfeiçoando os processos que agregam valor ao produto final e eliminando os que não agregam, de forma que reduza a oneração e aumente a qualidade e produtividade dos serviços³.

A gestão de processos do CME vai além das fronteiras físicas do setor, pois, quando os processos realizados não atendem ao esperado, outros setores do hospital, e os próprios usuários, são afetados, o que se traduz em aumento dos custos com tratamentos e diagnósticos, prolongamento das internações ou mesmo danos irreversíveis aos pacientes. No que tange à prevenção de agravos, os sistemas de rastreabilidade são a medida mais eficaz, pois permitem a identificação de falhas no processamento dos produtos por meio da validação dos processos executados, em consonância com o determinado por organizações competentes⁴.

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada nº 15 (RDC nº 15), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)⁵, todo CME deve possuir um sistema de rastreabilidade de processos e produtos, seja ele manual ou automatizado. O processo de rastreabilidade manual é o mais prevalente no Brasil, no entanto, o processo automatizado apresenta diversas vantagens em relação a ele, como ganho de produtividade, confiabilidade das informações e facilitação da gestão de processos e de acesso aos arquivos⁶.

Apesar de suas vantagens, poucas instituições hospitalares, no Brasil, utilizam o sistema automatizado, o que se deve ao elevado custo de implantação e implementação do processo que, normalmente, é realizado por empresas terceirizadas⁷.

O Sistema Único de Saúde (SUS) possui uma extensa rede de prestação de serviços hospitalares, entretanto, a assistência prestada encontra-se aquém dos padrões mínimos nacionais e internacionais, fato que se deve à arcaicidade de práticas e métodos de gestão de recursos, aos quais o CME está inserido, que compromete a qualidade e a eficiência da assistência, além de elevar seus custos¹.

A saída para um sistema mais eficiente e econômico requer uma reformulação na forma como se faz gestão. A informatização dos processos gerenciais é de vital importância quando se fala em modernização da gestão, por possibilitar a facilitação de acesso a informações e processos que, no que tange ao CME, se traduz em rastreabilidade automatizada e eficiente, contudo sua implementação está sempre em segundo plano, em relação à modernização de outras atividades, voltadas principalmente para assistência direta ou reformas estruturais⁸.

Ressalta-se que, nas duas últimas décadas, o desenvolvimento tecnológico ocorreu de forma exponencial, de tal modo que, atualmente, as tecnologias eletrônicas estão presentes tanto na vida privada como nos ambientes de trabalho. A tendência é que a área da saúde se valha de tal desenvolvimento para aprimorar a qualidade da assistência prestada, o que inclui o CME⁹.

Partindo do exposto anteriormente, surge a pergunta de pesquisa: “é possível desenvolver um sistema de baixo custo que atenda aos requisitos de rastreabilidade preconizados pela Anvisa e que supra as demandas de um CME de grande porte?”, e como objeto de estudo a “modernização dos sistemas de rastreabilidade do CME”.

A prototipação é um dos conceitos da engenharia de *software* do qual as ciências de saúde têm se apropriado de maneira recorrente, produzindo tecnologias que proporcionam evolução e facilitação das atividades exercidas por profissionais da área. O desenvolvimento de *software* segue

linhas conceituais que orientam os projetos, como o modelo de ciclo de vida, que aborda desde o planejamento dos objetivos do *software* até a implantação e evolução do projeto¹⁰.

OBJETIVOS

Desenvolver um sistema de baixo custo que possibilite a automatização do processo de rastreabilidade em um CME.

MÉTODO

O presente trabalho trata de uma pesquisa aplicada, com foco em uma produção tecnológica (prototipação), visando ao desenvolvimento de um sistema automatizado de rastreabilidade para implementação em CME.

A pesquisa aplicada possui como característica a necessidade de produção de conhecimento e o desenvolvimento de produtos de aplicação prática e a curto prazo¹¹.

O desenvolvimento do sistema seguiu o modelo proposto por Pressman e Maxim¹⁰ para o desenvolvimento de protótipos, que consiste na aplicação das fases do ciclo de vida de um *software*: comunicação, planejamento, modelagem, construção e implantação¹². Alinhado com o modelo proposto, a construção do sistema foi dividida em três etapas.

Na primeira etapa, Comunicação e Planejamento, foram definidas as funcionalidades necessárias ao sistema, de acordo com a literatura, assim como o *software* de apoio para o desenvolvimento do sistema.

As funcionalidades propostas para o sistema deveriam, minimamente, seguir os critérios estabelecidos pela Anvisa⁵, no que tange ao sistema de rastreabilidade, devendo conter aspectos de segurança, registro de informações e acesso às informações. Para tanto, entende-se que o sistema de rastreabilidade deve ser capaz de rastrear os produtos na fase de processamento no CME, fisicamente dividido em quatro áreas (limpeza, preparo, esterilização e distribuição), e nos setores para os quais foram destinados, sendo necessário o registro da passagem do produto de uma área a outra.

Em relação às informações consideradas relevantes para a construção da interface de apresentação, definiu-se que os dados a serem coletados pelo sistema seriam relacionados aos produtos, processos e profissionais do CME.

Quanto ao desenvolvimento do sistema, ficou estabelecido que se daria por meio da construção de códigos de macro do Microsoft Visual Basic, funcionalidade existente

no *software* Microsoft Excel 2013[®], em sua versão para *desktop*, por se tratar de um programa amplamente utilizado nas instituições, o que facilitaria o processo de implantação na unidade e a redução dos custos.

A segunda etapa, Modelagem e Construção, utilizou as informações coletadas na primeira etapa para a construção da interface de apresentação ao usuário, utilizando elementos considerados relevantes. Nessa etapa, ocorreu o desenvolvimento do protótipo funcional com as funções consideradas essenciais, explicitado nos resultados.

A terceira etapa, Implantação, é a etapa final da prototipação, em que há a implantação e implementação do sistema e são identificados entraves de utilização, possibilitando a correção. Ressalta-se que essa etapa se dará em outra fase do desenvolvimento do projeto, cabendo ao presente estudo apenas a prototipação do sistema inicial.

RESULTADOS

Utilizando os parâmetros determinados previamente, desenvolveu-se o protótipo funcional apresentado a seguir.

Para o registro das informações de saída e entrada dos produtos no CME, criou-se um formulário contendo os dados básicos para rastrear os produtos na instituição (Figura 1),

Fonte: acervo do autor.

Figura 1. Cadastro de bandeja.

composto dos campos: “Código da Bandeja”, referente ao código de identificação de cada tipo de bandeja; “Nome da Bandeja”, identifica o tipo de bandeja expresso pelo código; “Setor de Destino/Origem”, referente ao setor de onde a bandeja está vindo ou para onde ela será enviada. Há também os botões: “Cadastrar”, para inserir a informação no sistema; “Devolução”, quando se trata de bandeja não utilizada e ainda estéril; “Limpar”, para esvaziar os campos do formulário.

Todos os campos são preenchidos de forma automática após a leitura do código do produto, presente na etiqueta de identificação (Figura 2) afixada em todos os produtos. O código consiste numa identificação por código de barras que será interpretado por um leitor óptico adequado.

As informações cadastradas são transportadas para uma planilha (Figura 3) que reúne as informações fornecidas com outros dados gerados automaticamente. O funcionário que realizar o lançamento dos dados (OPERADOR 1) fica

registrado no sistema, assim como a data e hora em que a informação foi lançada. A coluna “Devolução” identifica os produtos que retornaram ao CME sem utilização.

Cada área do CME possui uma planilha independente para lançamento dos dados. Todas as informações lançadas são reunidas em uma planilha própria (Figura 4) que se atualiza à medida que novas informações são geradas, permitindo o rastreo do produto na instituição. A comunicação das planilhas ocorre por meio da utilização da intranet da própria instituição.

A segurança do sistema é um fator muito importante e deve impedir o lançamento de informações por pessoas não autorizadas, assim como o acesso aos dados já registrados. Para evitar acessos indevidos e informações inverídicas, cada funcionário do CME receberá um usuário e uma senha exclusivos.

Ao abrir a planilha, será solicitado tal acesso para desbloqueio das funções citadas anteriormente (Figura 5). Para maior segurança, o sistema bloqueia o usuário após determinado período de inoperância, solicitando o login novamente.

IDENTIFICAÇÃO DO HOSPITAL

CENTRAL DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO
CONTROLE INTERNO DE INSTRUMENTAL CIRÚRGICO

600103

BANDEJA DE PEQUENOS PROCEDIMENTOS - CME

PREPARADO POR: _____

DATA DO PREPARO: / / VALIDADE: _____

AUTOCLAVE: _____ ESTERILIZADO POR: _____

OBSERVAÇÕES: _____

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
01	CUBA REDONDA	01
02	PINÇA DISSECÇÃO DENTE DE RATO	01
03	PINÇA DISSECÇÃO ANATOMICA	01
04	PINÇA KELLY CURVA	01
05	PINÇA KELLY RETA	01
06	PORTA AGULHA	01
07	TESOURA METZEMBAUM	01
08	TESOURA DE MAYO	01
TOTAL		08

Fonte: acervo do autor.

Figura 2. Etiqueta de identificação.

OPERADOR 1						
ÁREA DA CME						
CÓDIGO	BANDEJA	DESTINO	OPERADOR	DATA	HORA	DEVOLUÇÃO
401005	CAIXA 05A - INSTRUMENTAL DE PEQUENO FRAGMENTO (TITÂNIO)	CCA	OPERADOR 1	01/11/2021	17:35:07	
401008	CAIXA 07 - INSTRUMENTAL DE GRANDE FRAGMENTO	CCA	OPERADOR 1	01/11/2021	17:35:25	
401015	CAIXA 13 - CAIXA AO DE GRANDE FRAGMENTO	CCB	OPERADOR 1	01/11/2021	19:40:43	
401017	CAIXA 15 - DCS E DHS	AMBULATORIO	OPERADOR 1	01/11/2021	21:16:08	
401005	CAIXA 05A - INSTRUMENTAL DE PEQUENO FRAGMENTO (TITÂNIO)	CCA	OPERADOR 1	01/11/2021	21:38:07	DEVOLUÇÃO

Fonte: acervo do autor.

Figura 3. Planilha de informações.

ATUALIZAR												
Buscar saída da bandeja por código ou nome							Buscar entrada da bandeja por código ou nome					
DISTRIBUIÇÃO							LIMPEZA					
CÓDIGO	BANDEJA	DESTINO	OPERADOR	DATA	HORA	DEVOLUÇÃO	CÓDIGO	BANDEJA	DESTINO	OPERADOR	DATA	HORA
401005	CAIXA 05A - INSTRUMENTAL DE PEQUENO FRAGMENTO (TITÂNIO)	CCA	OPERADOR 1	01/11/2021	17:35:07		401008	CAIXA 07 - INSTRUMENTAL DE GRANDE FRAGMENTO	CCA	OPERADOR 1	01/11/2021	22:05:25
401008	CAIXA 07 - INSTRUMENTAL DE GRANDE FRAGMENTO	CCA	OPERADOR 1	01/11/2021	17:35:25		401015	CAIXA 13 - CAIXA AO DE GRANDE FRAGMENTO	CCB	OPERADOR 1	01/11/2021	22:07:40
401015	CAIXA 13 - CAIXA AO DE GRANDE FRAGMENTO	CCB	OPERADOR 1	01/11/2021	19:40:43		401017	CAIXA 15 - DCS E DHS	AMBULATORIO	OPERADOR 1	01/11/2021	22:10:20
401017	CAIXA 15 - DCS E DHS	AMBULATORIO	OPERADOR 1	01/11/2021	21:16:08							
401005	CAIXA 05A - INSTRUMENTAL DE PEQUENO FRAGMENTO (TITÂNIO)	CCA	OPERADOR 1	01/11/2021	21:38:07	DEVOLUÇÃO						

Fonte: acervo do autor.

Figura 4. Planilha de rastreo.



Fonte: acervo do autor.

Figura 5. Login.

A fim de evitar a perda de dados, o sistema realiza ainda o salvamento automático em determinados períodos de tempo, a criação de uma cópia de segurança em pasta res- trita e possibilita a conversão de todas as informações das planilhas em arquivo do tipo PDF, para posterior análise ou outras necessidades.

DISCUSSÃO

O avanço tecnológico presente em diversos setores da saúde, especialmente no CME, é indiscutível, no entanto, a aquisição dessas tecnologias muitas vezes apresenta entraves financeiros e logísticos, o que inviabiliza tal processo. O sistema de rastreabilidade automatizada é uma dessas tecnologias em questão, pois poucas são as instituições que adquirem *softwares* terceirizados capazes de proporcionar uma automatização desse processo⁸.

O valor agregado ao sistema de rastreabilidade automa- tizado é o principal limitador da aquisição dessa tecnologia. Tendo isso em mente, desenvolveu-se um protótipo baseado em sistemas operacionais e programas compatíveis com a realidade de diversas instituições, o que inclui as públicas.

O protótipo desenvolvido visou à manutenção do custo de desenvolvimento e à implantação em valores irrisórios, aten- dendo, como pré-requisitos mínimos, ao exposto pela RDC nº 15 da Anvisa⁵, que determina a necessidade do registro dos produtos em todas as fases de processamento no CME, bem como dos responsáveis por sua execução, e da acessibi- lidade às informações, permitindo o rastreio dos produtos dentro das instituições.

Todas as funcionalidades desenvolvidas atendem aos pré-requisitos estabelecidos, apresentando ao usuário uma interface simplificada e de fácil utilização, além de eficaz e compatível com as necessidades de um CME de grande porte.

Estudos realizados em diferentes instituições compro- varam que a implementação de sistemas informatizados de gerenciamento, tal qual a rastreabilidade automatizada rela- tada neste trabalho, apresentam uma série de benefícios às intuições hospitalares, de ordem gerencial, financeira e de segurança do paciente.

O sistema de rastreabilidade informatizado é um instru- mento gerencial de grande valia nas instituições de saúde, tanto no sistema público quanto na rede privada, por facili- tar a auditoria dos processos internos, de forma que auxilie a identificação de falhas e desperdícios e, assim, proponha modelos mais eficientes¹³.

Um estudo conduzido em um hospital universitário de Porto Alegre¹⁴ acerca do aproveitamento do instrumental contido nas bandejas utilizadas no centro cirúrgico, valen- do-se da metodologia *Lean Healthcare*, indicou que a utili- zação de um sistema informatizado de rastreabilidade per- mite a otimização dos processos do CME com consequente redução de custos operacionais. O sistema possibilitaria a identificação e resolução de situações onerosas às institui- ções de forma descomplicada, como a redução do número de “reesterilizações” de bandejas fora da validade e a realo- cação do instrumental de bandejas não utilizadas em ban- dejas com maior rotatividade, além de servir de embasa- mento para aquisição de instrumental novo. A otimização do CME promove mais agilidade na entrega de material estéril, o que, de forma indireta, eleva a eficiência do cen- tro cirúrgico, permitindo a realização de um número maior de procedimentos.

A importância da utilização de um sistema de ras- treabilidade informatizado também foi mencionada em estudo realizado no estado de São Paulo, em um hospital da rede privada¹⁵. Os autores afirmam que, do ponto de vista gerencial, as instituições de saúde devem ser vistas como uma empresa, onde os enfermeiros, especialmente os do CME, devem assumir uma postura estratégica de redução de desperdícios e custos de execução dos proces- sos, sem gerar prejuízo à assistência, e apontam o sistema de rastreabilidade informatizado como uma ferramenta vital. O estudo aponta ainda a responsabilidade do CME em distribuir, gerir e captar o instrumental cirúrgico em outros setores.

Os instrumentais dispensados a outros setores também estão sob responsabilidade do CME da instituição, cabendo a este supervisionar o quantitativo, o acondicionamento e as condições do material. Um estudo a respeito dessa temática, realizado em instituições hospitalares de Minas Gerais¹⁶, apontou diversas não conformidades em relação ao acondicionamento ideal dos instrumentais estéreis, pois, de forma geral, setores assistenciais não possuem estrutura física para manter os parâmetros que asseguram a validade da esterilidade do instrumental. Visando à eficiência da gestão desses recursos, e evitando o desperdício e o comprometimento da segurança da assistência, o CME deve regular a dispensação de materiais aos setores, de forma que evite o acúmulo desnecessário de instrumental estéril nos setores assistenciais. As informações obtidas por meio do sistema de rastreabilidade informatizado seriam de grande valor, por viabilizarem a visualização das demandas de cada setor, permitindo maior controle no quantitativo dispensado e uma facilitação da localização dos produtos com prazo de validade vindouro.

As informações coletadas pelo sistema de rastreabilidade informatizado podem ser úteis também na gestão de recursos humanos do CME. De acordo com um estudo acerca da carga de trabalho no setor¹⁷, os CME tendem a ter pouco controle da produção diária, o que dificulta a solicitação de funcionários para o setor, por não conseguirem embasar sua demanda. O sistema informatizado de rastreabilidade permite fácil acesso a produções por período, funcionário e produtos, servindo como dados confiáveis para justificar solicitações de funcionários.

O desenvolvimento de tecnologias que aprimorem a gestão de processos do CME, o que inclui a rastreabilidade, afeta toda a estrutura organizacional da instituição hospitalar. Sistemas automatizados produzem informações mais fidedignas, por elevar a qualidade e confiabilidade dos processos, beneficiando não somente a instituição, mas também o usuário, contribuindo para a segurança do paciente, da mesma forma que outras tecnologias digitais voltadas para a saúde^{18,19}.

Apesar da grande valia para aprimoramento e modernização dos processos do CME, o desenvolvimento de produções tecnológicas voltadas para o setor, tal qual o sistema apresentado, ainda apresenta escassez de trabalhos em meios científicos no Brasil.

O presente trabalho tem como limitação do estudo o fato de o sistema desenvolvido ser um protótipo ainda não implantado. Ao se implementar o programa, pode haver a

necessidade de reformulação de uma ou mais funções, a fim de que o programa seja funcional e cumpra com o pretendido.

CONCLUSÃO

Este trabalho cumpriu seu objetivo de propor um sistema de rastreabilidade automatizado que atende às necessidades do CME, sendo um potente instrumento gerencial. Sua implementação possibilitará a redução de falhas nos processos e facilitará o acesso às informações, tornando o serviço do setor mais eficiente, econômico e seguro.

O baixo custo de desenvolvimento e implantação do sistema também está de acordo com o proposto no objetivo, viabilizando assim sua utilização em diferentes instituições, como alternativa aos sistemas já existentes no mercado e fornecidos a custos elevados.

Por fim, espera-se que o presente estudo sirva de embasamento para outros trabalhos e que mais autores se inspirem em tal proposição e produzam mais conteúdos acerca da temática.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Nenhuma.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

LCSB: Administração do projeto, Análise dormal, Conceituação, Curadoria de dados, Investigação, Metodologia, Recursos, Redação — rascunho original, Redação — revisão e edição, Software, Supervisão, Validação, Visualização. YCD: Administração do projeto, Análise dormal, Conceituação, Curadoria de dados, Investigação, Metodologia, Recursos, Redação — rascunho original, Redação — revisão e edição, Software, Supervisão, Validação, Visualização. CRLS: Administração do projeto, Análise dormal, Conceituação, Curadoria de dados, Investigação, Metodologia, Recursos, Redação — rascunho original, Redação — revisão e edição, Software, Supervisão, Validação, Visualização.

REFERÊNCIAS

1. Zeferino EBB, Sarantopoulos A, Spagnol GS, Min LL, Freitas MIP. Mapa de fluxo de valor: aplicação e resultados na central de desinfecção. *Rev Bras Enferm.* 2019;72(1):148-55. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0517>
2. Silva LSL, Campos MPA, Silva FJCP, Llapa-Rodriguez EO, Mattos MCT. (Des)conformidade do processo de trabalho no centro de material e esterilização. *Rev SOBECC.* 2020;25(1):3-10. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425202000010002>
3. Pereira RRN, Pascoal LM, Rolim ILTP, Ferreira AGN, Silva EL. Custo de processamento de produtos para saúde: uma revisão integrativa. *Rev SOBECC.* 2020;25(2):105-13. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425202000020007>
4. Silva GWS, Farias IP, Almeida TG, Novaes MA, Neves GBC, Vasconcelos EL, et al. Monitoramento e rastreabilidade de artigos esterilizados no bloco operatório. *Rev Enferm UFPE on line.* 2019;13(4):1064-70. <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v13i4a238636p1064-1070-2019>
5. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 15, de 15 de março de 2012. Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília (DF); 2012. [acessado em 16 dez. 2021]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0015_15_03_2012.html
6. Nunes SH, Oliveira JS, Guimaraes SM. Protótipo base de dados informatizada (PBDI) no centro de material e esterilização. *Rev SOBECC.* 2013;18(4):70-80.
7. Martins FOS, Ribeiro MLL. Implantação e uso de sistema de rastreabilidade automatizado em central de materiais e esterilização. *Rev SOBECC.* 2017;22(1):52-8. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201700010009>
8. Rodrigues AFV, Schneider DSS, Silveira DT, Trevisan I, Camargo MD, Thomé EGR. Estrutura informatizada para processos no centro de material e esterilização. *Rev SOBECC.* 2019;24(2):107-14. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201900020009>
9. Farias RM. Sistema de controle e rastreabilidade de caixas e instrumentos cirúrgicos em centrais de material e esterilização [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação; 2019.
10. Pressman R, Maxim B. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 8ª ed. Porto Alegre: AMGH; 2016.
11. Silva VRF. Uma ferramenta em realidade virtual para auxílio na cateterização venosa periférica em criança hospitalizada [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio De Janeiro, Escola de Enfermagem Alfredo Pinto; 2019 [acessado em 16 dez. 2021]. Disponível em: <http://www.unirio.br/prae/ppgsteh/produtos-1/relatorio-de-pesquisa-trabalho-de-conclusao/turma-2018/viviane-reis-fontes-da-silva>
12. Silva SS, Sipolatti WGR, Fiorin BH, Massaroni L, Lopes AB, Fioresi M, et al. Validação de conteúdo e desenvolvimento de um software para hemodiálise. *Acta Paul Enferm.* 2021;34:eAPE02571. <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2021A002571>
13. Sousa MM, Carvalho R. Gestão de custos no centro cirúrgico: impacto financeiro e perda de receita. *Rev SOBECC.* 2021;26(2):84-90. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425202100020004>
14. Schneider DSS, Anzanello MJ, Pirovano RSV, Fogliatto FS. Sistemática para racionalização de instrumentais de bandejas cirúrgicas. *Rev SOBECC.* 2018;23(1):52-8. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201800010009>
15. Paula JRA, Silva RCR, Vedovato CA, Boaventura AP. Instrumentais nas caixas cirúrgicas: avaliação de custo. *Rev SOBECC.* 2015;20(2):73-80. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201500020003>
16. Oliveira AC, Mussel IC, Paula AO. Armazenamento dos produtos para saúde estéreis em unidades assistenciais: estudo descritivo. *Rev SOBECC.* 2014;19(4):188-94. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201400040003>
17. Neis MEB, Gelbcke FL. Carga de trabalho em Centro de Material e Esterilização. *Rev SOBECC.* 2014;19(1):11-7.
18. Cabral JA. A rastreabilidade dos dispositivos médicos implantáveis – DMI e o sistema de identificação única de dispositivo (UDI): um estudo bibliométrico [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Escola de Enfermagem Alfredo Pinto; 2019 [acessado em 16 dez. 2021]. Disponível em: <http://www.unirio.br/ppgenf/dissertacoes-ppgenf-unirio-ano-2019/joice-alves-cabral/view>
19. Lopes JP, Dias TMR, Carvalho DBF, Oliveira JF, Cavalcante RB, Oliveira VC. Avaliação de cartão de vacina digital na prática de enfermagem em sala de vacinação. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2019;27:e3225. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3058.3225>

