

A APLICAÇÃO DO MÉTODO FEFO E USO DE IDENTIFICAÇÃO VISUAL NA GESTÃO DE ESTOQUE HOSPITALAR

THE APPLICATION OF THE FEFO METHOD AND USE OF VISUAL IDENTIFICATION IN HOSPITAL INVENTORY MANAGEMENT

THE APPLICATION OF THE FEFO METHOD AND USE OF VISUAL IDENTIFICATION IN HOSPITAL STOCK MANAGEMENT

Lorrayne Oliveira Silva

lorrayneoliveira60@gmail.com
Cetus Oncologia

Guilherme Ferreira da Silva

guilhermelista@hotmail.com
Abbott Laboratórios do Brasil Ltda



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Creative Commons Attribution License
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License
Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Creative Commons Attribution License

RESUMO

Objetivo: Propor a aplicação do método FEFO (*First expired, first out*) e o uso de etiquetas coloridas no processo de gestão do estoque hospitalar a partir da Central de Materiais e Esterilização (CME). **Método:** Pesquisa-ação desenvolvida na CME de um hospital particular de grande porte. A análise dos dados permitiu o conhecimento sobre a média da produtividade mensal de esterilização na autoclave e na Sterrad, a média de reesterilizações de janeiro a setembro de 2020; e a obtenção de todos os gastos que envolvem o processo. **Fundamentação Teórica:** A CME é responsável pelo processamento e limpeza de produtos para a saúde que será utilizada em todos os setores do hospital, sendo assim, um local destinado para a limpeza, preparo, acondicionamento, esterilização, guarda e distribuição dos artigos médico-hospitalares. **Resultados:** Foi evidenciada uma tendência de aumento no número de reesterilizações de materiais em todos os setores hospitalares, evidenciando um custo elevado em longo prazo. **Conclusão:** É importante e necessário que todas as organizações contemplem a gestão de custos e controle do seu estoque como uma ação de grande importância para as finanças e competitividade no mercado.

Palavras-chave: Administração Hospitalar; Administração de Serviços de Saúde; Teoria de Sistemas.

ABSTRACT

Objective: To propose the application of the FEFO method (*First expired, first out*) and the use of colored labels in the hospital inventory management process from the Material and Sterilization Center (CME). **Method:** Action research developed at the CME of a large private hospital. Data analysis allowed knowledge about the average monthly productivity of sterilization in the autoclave and in Sterrad, the average of reesterilizations from January to September 2020; and obtaining all expenses involved in the process. **Theoretical Rationale:** CME is responsible for processing and cleaning health products that will be used in all sectors of the hospital, thus, a place destined for cleaning, preparation, packaging, sterilization, storage and distribution of medical and hospital articles. **Results:** There was a trend towards an increase in the number of material re-sterilizations in all hospital sectors, showing a high cost in the long term. **Conclusion:** It is important and necessary for all organizations to consider cost management and inventory control as an action of great importance for finance and market competitiveness.

Keywords: Hospital administration; Health Services Administration; Systems Theory.

RESUMEN

Objetivo: Proponer la aplicación del método FEFO (*First expired, first out*) y el uso de etiquetas de colores en el proceso de gestión de inventario hospitalario del Centro de Material y Esterilización (CME). **Método:** Investigación acción desarrollada en el CME de un gran hospital privado. El análisis de datos permitió conocer la productividad mensual promedio de esterilización en autoclave y en Sterrad, el promedio de reesterilizaciones de enero a septiembre de 2020; y obtener todos los gastos involucrados en el proceso. **Antecedentes Teóricos:** El CME es el encargado de procesar y limpiar los productos sanitarios que serán utilizados en todos los sectores del hospital, siendo así un lugar de limpieza, preparación, envasado, esterilización, almacenamiento y distribución de artículos médicos y hospitalarios. **Resultados:** Hubo una tendencia al aumento del número de reesterilizaciones de materiales en todos los sectores del hospital, presentando un alto costo a largo plazo. **Conclusión:** Es importante y necesario que todas las organizaciones consideren la gestión de costos y el control de inventarios como una acción de gran importancia para las finanzas y la competitividad en el mercado.

Palabras-clave: Administración de hospitales; Administración de Servicios de Salud; Teoría de Sistemas.

INTRODUÇÃO

Com o aprimoramento da tecnologia e aumento da complexidade do cuidado prestado nos hospitais; o uso de equipamentos limpos, desinfetados e esterilizados se tornou uma necessidade, e a CME (Central de Materiais e Esterilização) fez-se um dos maiores apoios na prevenção das infecções

relacionadas à assistência à saúde (STEMPLIUK, 2017). A CME é a unidade dentro do hospital responsável pelo processamento e limpeza de produtos para a saúde que será utilizada em todos os setores do hospital, sendo assim, um local destinado para a limpeza, preparo, acondicionamento, esterilização, armazenamento e distribuição dos artigos médico-hospitalares.

Entretanto, apesar do PPS (Processamento de Produtos para Saúde) ser realizado com qualidade, a esterilidade do produto poderá estar comprometido se o seu armazenamento não garantir a manutenção da saúde estéril do material, seja pela estocagem em gavetas, empilhamento de pacotes, dobras das embalagens, manipulação excessiva e principalmente pela falta de gestão de estoque, desencadeando a perda da validade dos materiais sem a sua utilização e conseqüentemente um aumento nos custos para realizar a reesterilização deste material na CME (MUSSEL; PAULA; OLIVEIRA, 2017).

Some-se a isto o fato de que, segundo Martelli e Dandaro (2015), todas as organizações, independente da área, devem contemplar a gestão de custos e controle do seu estoque como uma ação de grande importância para as finanças, faturamento e competitividade das mesmas no mercado, onde a busca pelo equilíbrio entre o estoque e o serviço prestado necessita de um planejamento dos fatores determinantes e operacionais do processo a fim de evitar altos custos e retrabalhos (PEREIRA *et al.*, 2015; GONÇALVES *et al.*, 2019).

No universo da logística, uma das estratégias que contribui para a viabilidade econômica e operacional das instituições é a gestão de estoques desenvolvida através de metodologias de avaliação e controle como o FEFO (*First Expire, First Out*). Tal método se direciona principalmente para produtos que estão muito próximos do vencimento; o que define bem os artigos hospitalares processados e reprocessados na CME. A utilização dessa metodologia necessita de um planejamento e controle eficiente, além do uso de recursos como etiquetas de identificação coloridas que irão sinalizar a disponibilidade de itens em estoque nestas condições (MAGALHÃES; CABRAL, 2018).

A não utilização da metodologia FEFO pode gerar impactos negativos que abaterão nos custos de reesterilização de materiais expirados estando ainda nas prateleiras dos estoques hospitalares, além do custo do tempo perdido na procura de determinado produto, predispondo a ocorrência de eventos adversos como a utilização de materiais que tenham sua data de validade expirada, e que conseqüentemente poderão causar danos irreversíveis aos pacientes que irão utilizá-los (MAGALHÃES; CABRAL, 2018; GONÇALVES *et al.*, 2019).

Atualmente nota-se a escassez de estudos voltados para a temática de gestão de estoque hospitalar, sendo assim, tal estudo se mostra relevante, pois visará maior conhecimento sobre o assunto, pautado em um método de valorização de estoques eficaz, mantendo assim um equilíbrio entre estoque, produção e logística para atender ao consumidor final, e sem dúvidas, gerar um impacto econômico positivo para o setor financeiro do hospital. Pode-se alcançar a rotatividade de estoque, garantir a qualidade e esterilidade dos materiais estocados além de otimizar o atendimento ao cliente e de contribuir para a redução de gastos desnecessários para o hospital.

Portanto, para alcançar uma aplicabilidade com sucesso do método FEFO associado à gestão de estoque em ambiente hospitalar, necessita-se abordar o tema amplamente junto aos gestores de saúde e coordenadores assistenciais de cada setor, principalmente na CME, com o objetivo de alcançar a veracidade de sua implementação na prática com o principal questionamento sobre como otimizar o processo de gestão de estoque hospitalar para evitar a ocorrência de reesterilizações na CME?

Nesse sentido, objetivou-se propor a aplicação do método FEFO e o uso de etiquetas coloridas no processo de gestão do estoque hospitalar a partir da Central de Materiais e Esterilização

REFERENCIAL TEÓRICO

A Central de Materiais e Esterilização: o processo de reesterilização

Quando se analisa o percurso da assistência hospitalar, a elevação de custos é constante, e de acordo com Pereira (*et al.*, 2020), necessita-se de profissionais aptos e com conhecimentos sobre

princípios básicos de contabilidade de custos, principalmente naqueles atuantes na Central de Materiais e Esterilizações (CME).

Tais processos envolvidos nas CME's de cada instituição de saúde requerem uma avaliação e controle quanto à sua eficiência, produtividade e qualidade, pois essas questões relacionadas aos custos influenciam inteiramente no serviço prestado, planejamento e visualização dos recursos além de promover uma otimização do serviço, sendo que, a segurança no uso de produtos para saúde processados é de inteira responsabilidade da instituição e de sua equipe de saúde (FREITAS *et al.*, 2015; PEREIRA *et al.*, 2020)

O desperdício se correlaciona a prática de atividades que não favorecem o produto ou serviços produzidos, gerando assim apenas custos e despesas desnecessárias (CASTILHO *et al.*, 2011 apud PEREIRA *et al.*, 2020). Assim, a apuração das fontes de desperdícios se mostra essencial para garantir o gerenciamento adequado desses materiais e da segurança ao paciente (FREITAS *et al.*, 2015).

De acordo com Freitas (*et al.*, 2015), existem condições ambientais e comportamentos adversos que podem promover a inviabilidade do material, dentre elas, cita-se critérios quanto ao transporte; condições de armazenamento; o não uso de formulários específicos de controle de entrada e saída dos materiais; além da não conferência da integridade da embalagem, ausência de umidade e validade dos materiais, sendo o momento de guarda dos produtos um momento oportuno para inspecionar visualmente aspectos essenciais da manutenção da esterilidade.

Sendo assim, para Mussel, Paula e Oliveira (2017) o termo reesterilização, de acordo com nota técnica da ANVISA, é o processo de esterilização de artigos já esterilizados e não utilizados, sendo utilizado principalmente por aqueles materiais com prazo de validade vencido nos arsenais hospitalares, o que gerará custos em cima dessa nova esterilização.

Evidenciado pelo estudo de Pereira (*et al.*, 2020) há diferenças significativas de custos entre diferentes métodos de processamento que são utilizados no CME, indo da desinfecção de alto nível (processo mais barato que a esterilização) e a esterilização a vapor sendo mais barata que a esterilização a baixa temperatura (por plasma de peróxido de hidrogênio), portanto, o material que perdeu seu prazo de validade necessitará passar novamente por algum desses métodos, o que consequentemente aumentaria os gastos associados, principalmente se envolver a esterilização de baixa temperatura.

Partindo dessa premissa, o cuidado com os materiais processados é essencial na realização dos procedimentos com segurança e qualidade, afinal, garantindo a manutenção da sua esterilidade e o uso destes produtos antes do seu prazo de validade ser expirado, a qualidade do serviço prestado ao paciente será garantida, além de proporcionar medidas contra o desperdício e controle de gastos hospitalares.

O método FEFO

Uma metodologia que pode ser facilmente aplicada nas instituições hospitalares a fim de facilitar o processo de armazenagem e proporcionar um gerenciamento eficaz do estoque é o método de controle FEFO (*First expire, first out*), que em português significa “primeiro que vence, primeiro que sai” (MAGALHÃES; CABRAL, 2018).

Esse processo é comumente aplicado, segundo Gonçalves (*et al.*, 2019), nos setores alimentício, farmacêutico e hospitalares, onde é possível conter a ocorrência de materiais vencidos colocando-os para circulação (giro de estoque) antes da expiração de suas respectivas datas de vencimento.

O objetivo desse método é evitar a perda de produtos como remédios, além de ter o intuito de gerenciar os materiais que estão próximos de expirar. Contudo, para que sua aplicação seja eficaz, este necessita de um controle eficiente, que pode ser através da identificação colorida, capaz de sinalizar a disponibilidade de itens em estoque que precisam ser utilizados primeiro (MAGALHÃES; CABRAL, 2018).

Magalhães e Cabral (2018) ainda reiteram que a utilização de sistemas como o FEFO irá facilitar quanto à localização de materiais que precisam ser movimentados, promovendo assim maior rotatividade dos materiais e diminuição dos custos referente, por exemplo, reesterilizações por materiais processados na CME que não foram utilizados no seu devido prazo estabelecido.

Pereira (*et al.*, 2015) reafirma também a importância que a gestão de estoque tem para qualquer organização, sendo este um diferencial competitivo de mercado, promovendo redução de custos e diminuição de desperdícios. Outro ponto citado é que a política de gerenciamento de estoque é individualizada para cada empresa, de acordo com os objetivos empresariais.

O processo de controle de estoque vai muito além do que apenas armazenar os itens organizados no seu devido lugar, este deve englobar o registro, fiscalização e gerir a entrada e saída desses materiais. Deve-se também observar quanto ao ambiente, umidade e o fluxo de ar de onde esses materiais estão inseridos, a fim de conservar sua esterilidade (DENTZ, 2016 apud GONÇALVES *et al.*, 2019).

Gestão hospitalar

As instituições hospitalares, devido sua complexidade, necessitam de um investimento financeiro alto e constante, muitas vezes podendo ultrapassar os lucros, portanto, o uso de estratégias de gestão pode propiciar ações corretivas e de melhoria contínua de seus serviços (SILVA *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2019).

Segundo Silva (*et al.*, 2019), estar envolvido nas questões de gerenciamento hospitalar necessita do aprimoramento de diversas competências, principalmente a capacidade de assegurar a sustentabilidade financeira, segurança do paciente e a qualidade do serviço que está sendo prestado.

O processo de reesterilização, apesar da sua importância, não é amplamente estudado, principalmente no âmbito da enfermagem, que visa questões de controle, organização e planejamento de recursos materiais e humanos (necessários para a produção de bens e serviços) para determinado setor (TEIXEIRA *et al.*, 2019).

Por ser uma estrutura viva, dinâmica, com intensa atividade assistencial e setores paralelos como hotelaria, farmácia, lavanderia e restaurante, a gestão de um hospital é um desafio para o gestor, pois, este deve prover o funcionamento de todos esses setores simultaneamente de forma harmônica, eficiente e economicamente viável (PARENTE; PARENTE, 2019).

Para Xavier (2011 apud Silva *et al.*, 2017), no Brasil, a gestão de custos hospitalares é um dos setores mais atrasados, e dentre os problemas pode-se destacar o baixo conhecimento acerca dos custos hospitalares pelos gestores, além de não conhecerem a realidade da instituição (SILVA *et al.*, 2017).

Parente e Parente (2019) também enfatizam que conhecer profundamente a instituição ao qual se trabalha é essencial, englobando seus pontos fortes, os pontos de melhorias, suas normas e rotinas e só assim realizar um planejamento que aperfeiçoe a relação custo-benefício. O gestor também deve ser capaz realizar uma tomada de decisões com autocontrole e identificar com clareza os objetivos propostos.

Portanto, o sucesso de um estabelecimento hospitalar deve seguir os princípios como a equidade, qualidade, eficiência, efetividade e aceitabilidade, o que tornem legítima a administração hospitalar, podendo estar relacionado a fatores como aspecto físico, políticas de recursos humanos, qualidade do serviço prestado, clima organizacional, localização física, e principalmente as estratégias e tecnologias de gestão adotadas (PARENTE; PARENTE, 2019).

MÉTODO

O recurso metodológico utilizado na construção da pesquisa foi a pesquisa-ação, desenvolvida na Central de Materiais e Esterilização (CME) de um hospital particular de grande porte, especializado em atendimento materno-infantil, localizado na cidade de Nova Lima – Minas Gerais, com embasamento na seguinte questão norteadora: Como otimizar o processo de gestão de estoque hospitalar para evitar a ocorrência de reesterilizações no CME?

Este método de pesquisa tem sido utilizado no desenvolvimento de pesquisas em diversos campos, associados a diversas formas de ações coletivas, como objetivo principal de resolução de problemas ou de transformação, prevendo assim, a resolução de situações cotidianas e que requerem mudança (GRITTEM; MEIER; ZAGONEL, 2008).

Para alcançar o objetivo, a construção da pesquisa proposta será em doze etapas distintas denominadas: fase exploratória; tema da pesquisa; colocação dos problemas; o lugar da teoria; hipóteses; seminário; campo de observação, amostragem e representatividade qualitativa; coleta de dados; aprendizagem; saber formal e informal; plano de ação e divulgação externa (GRITTEM; MEIER; ZAGONEL, 2008).

O levantamento bibliográfico foi realizado no mês de julho a agosto de 2020, sendo constituído de artigos científicos publicados e indexados nas bases de dados virtuais da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), sendo estas BDNF, LILACS e MEDLINE, utilizando os descritores: "administração hospitalar", "esterilização" e "teoria de sistemas".

Portanto, com base nos descritores, foram encontrados no total 162 artigos científicos. Foram analisados o título dos mesmos e se havia consonância com o assunto determinado, selecionando 24 artigos e realizado leitura de seus determinados resumos.

Como critérios utilizados para a seleção da amostra foram escolhidos os artigos completos disponíveis eletronicamente, no idioma português, que abordam a temática acerca da esterilização de materiais e com embasamento teórico da gestão de estoque hospitalar em benefício da instituição, com recorte temporal de 2015 a 2020. Diante disso, os critérios de exclusão foram os artigos repetidos, os que não apresentaram consonância com o assunto escolhido e aqueles publicados em outros idiomas que não fossem a língua portuguesa.

Sendo assim, após a seleção, para identificar quais os artigos que correspondiam aos critérios pré-estabelecidos neste estudo, foram escolhidos no total 19 artigos, realizado uma leitura integral dos mesmos e posteriormente uma análise e extração das informações necessárias, utilizando por fim como embasamento, o total de 12 artigos.

Após a escolha dos artigos, foi realizada uma revisão bibliográfica expondo os pontos principais a acerca do processo de reesterilização de materiais médico-hospitalares, da metodologia de controle FEFO (*First-Expire, First-Out*) e a gestão hospitalar com foco na gestão de estoque.

Diante do exposto, todas as etapas do estudo ocorreram in loco, realizando análises em planilha de produção diária do setor nos anos de 2019 e 2020 a fim de identificar os meses de maior produtividade na CME para embasar o cálculo de quantas etiquetas seriam necessárias para suprir a demanda. Analisado também a planilha de reesterilização setorial dos anos de 2019 e 2020, identificando o mês em que ocorreu maior número de reesterilização no hospital, possibilitando assim um cálculo aproximado dos possíveis gastos adicionais.

Logo em seguida foi realizada uma pesquisa de preços dos principais monitores de esterilização utilizados em toda carga estéril na CME: Pacote Teste Desafio com Integrador Químico, Pacote Teste Desafio com Indicador Biológico Leitura Fina, Teste *Bowie & Dick* utilizados nas autoclaves de vapor saturado, da empresa 3M Brasil (fornecedor já utilizado pelo hospital) e do Cassete de Peróxido de Hidrogênio utilizado na autoclave de baixa temperatura por Peróxido de Hidrogênio (*Sterrad 100S*) da empresa Johnson&Johnson (fornecedor já utilizado pelo hospital).

Solicitado também um orçamento para a empresa BH Etiquetas LTDA (parceira do hospital) acerca dos custos em adquirir etiquetas para impressora do modelo Zebra, com cores diversas, uma cor diferente para cada mês do ano, a fim de promover uma identificação visual mais assertiva, pautada no método FEFO, e que garanta maior controle de estoque dos arsenais hospitalares.

Foram identificadas as atividades relevantes juntamente com os indicadores principais do setor, sendo este o de reesterilizações de materiais, realizando uma simulação de reesterilizações para o ano seguinte, juntamente com o custo médio mensal com ciclos de reesterilização nas autoclaves à vapor saturado e na autoclave de baixa temperatura a fim de obter o valor mensal gasto com base nos materiais esterilizados novamente sem a sua utilização.

Após, realizada nova simulação referente os gastos com etiquetas, visando a troca da etiqueta branca padrão por etiquetas coloridas com objetivo de aplicação do método FEFO e auxiliar na identificação dos materiais que estarão mais próximos do vencimento. Elaborado a partir disso uma planilha com a relação de etiquetas utilizadas no CME e a sua respectiva validade em relação ao seu invólucro.

A referida proposta será apresentada para a gestão da CME e gerência hospitalar. Após aprovação, será realizada uma apresentação para as coordenações dos setores a fim de alcançar o sucesso de sua aplicabilidade e facilitar o alcance a todos os colaboradores, realizando treinamentos de 30 a 60 minutos em prol do entendimento do método FEFO, evidenciando seus benefícios e como o mesmo deve ser desenvolvido, ou seja, priorizando a utilização dos materiais que irão vencer primeiro.

Posteriormente será aplicado um treinamento setorial na CME para desenvolvimento do plano de ação, expondo aos colaboradores uma identificação visual como o uso de um quadro disposto no setor de preparo da CME que evidenciará qual cor de etiqueta será utilizada naquele mês na produção dos materiais.

Outra proposta seria a implementação de uma identificação visual disposta nos armários e portas dos arsenais setoriais, contendo informações sobre qual cor de determinado invólucro estará vencendo naquele mês vigente, sendo uma sinalização de forma clara, simples e rápida, possibilitando que qualquer colaborador consiga identificar qual etiqueta está mais próxima do vencimento, e assim, realizando a retirada desse material para uso.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para atender os setores assistenciais, o hospital conta com uma Central de Materiais e Esterilização (CME), onde todos os materiais relacionados à assistência cirúrgica (bloco cirúrgico e obstétrico) e nas unidades de internação, além de setores como consultórios médicos, medicina nuclear, endoscopia, hemodinâmica, unidade coronariana, pronto atendimento, Unidades de Terapia Intensiva (UTI) adulto, neonatal e pediátrica, são limpos, preparados e esterilizados no local.

Atualmente, o setor tem uma produtividade média mensal de artigos submetidos à esterilização por autoclave a vapor saturado, estimada em 10.235 artigos mensalmente, incluindo os instrumentais, roupas e material confeccionado. Os artigos termo sensíveis submetidos à esterilização a baixa temperatura (Sterrad) pelo gás plasma de Peróxido de Hidrogênio compreende uma média mensal de cerca de 1.580 artigos.

Para realização das atividades, o quadro de pessoal de enfermagem conta com um total de 30 funcionários, sendo 5 enfermeiras (1 coordenadora e 4 supervisoras de suporte no período noturno), 1 acadêmica de enfermagem e um total de 24 técnicos de enfermagem atuando em carga horária 12x36 e 2 técnicos de enfermagem realizando 40 horas semanais.

A partir dos principais processos da CME, foram identificadas as atividades relevantes juntamente com os indicadores principais do setor, sendo este o de reesterilizações de materiais. Observa-se uma média mensal de 80 reesterilizações, com aumento gradual e expressivo nos meses de julho, agosto e setembro, totalizando 153, 124 e 124 materiais reesterilizados (tabela I).

Tabela I – Reesterilizações de materiais no ano de 2020. Belo Horizonte, 2020.

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Quantidade de materiais reesterilizados	42	55	33	74	86	34	153	124	124

Fonte: Dados da Pesquisa

Após obtenção destes dados, foi realizada uma simulação de reesterilizações para o ano de 2021, levando em consideração os meses com maior índice: julho, agosto e setembro, representando os valores de 153, 124 e 124 respectivamente, calculando a média desses dados, somando-se os três valores e dividindo por três, encontrando uma média de 139 materiais a serem reprocessados.

Dessa forma, foram coletados junto aos departamentos, dados financeiros sobre os gastos envolvidos na execução das atividades. Estes dados foram levantados pela engenharia clínica, civil e elétrica, almoxarifado e compras, sendo utilizada para identificar e medir os recursos consumidos pela CME. Assim, foi possível estabelecer uma relação entre os recursos e atividades, sendo que o custo médio por

ciclo na autoclave por vapor saturado é de R\$ 128,59 e na Sterrad R\$ 221,67, englobando custos como: bobinas, testes de monitoramento de esterilidade, uso dos invólucros (SMS – spunbond meltblown spunbond, grau cirúrgico, Tyvek), uso de fitas brancas e autoclaváveis, etiqueta de identificação e gastos com energia e água.

Com base na média de artigos processados mensalmente, através da planilha de produção diária setorial, realizou-se uma média da quantidade de materiais por ciclo, sendo 40 e 27 (autoclave e Sterrad respectivamente). Ao correlacionar com a simulação de reesterilizações médias por mês, considerando os meses de julho, agosto e setembro do ano de 2020, obtém-se em torno de 4 ciclos de materiais reprocessados em autoclave ou 6 ciclos em Sterrad, supondo que todos os artigos sejam reesterilizados em sua totalidade na autoclave ou na Sterrad.

Portanto, assim como indica a Tabela 2, foi realizada uma multiplicação dos custos médios por esterilização em ambos os casos, obtendo uma média futura de gastos de R\$ 6.172,32 considerando que todos os materiais fossem reesterilizados na autoclave ou de R\$ 15.960,24 caso as reesterilizações acontecessem na Sterrad, ambos em um período de um ano, evidenciando um custo elevado em longo prazo, impactando financeiramente nos gastos setoriais que poderiam ser investidos em melhorias para o próprio hospital.

Tabela 2 - Custo médio mensal considerando 100% dos materiais na autoclave e 100% dos materiais na Sterrad.

Máquina	Média Mensal de Ciclos de Materiais Reesterilizados	Custo Médio Mensal de Materiais Reesterilizados	Simulação Custo Anual
Autoclave	4	R\$514,36	R\$6.172,32
Sterrad	6	R\$1.330,02	R\$15.960,24

Fonte: Dados da Pesquisa

Em contrapartida, também foi realizada uma simulação referente os custos com as novas etiquetas para uso complementar da metodologia FEFO, através de orçamento realizando pela empresa BH Etiquetas LTDA. Hoje se utiliza a etiqueta de polipropileno biorientado (autoclavável) na cor branca para impressora do modelo Zebra, um rolo com 1000 etiquetas no valor de R\$ 35,00. Já as etiquetas com cores diversas, uma cor diferente para cada mês do ano, também autoclavável, rolo com 1000 etiquetas, no modelo fosco no valor de R\$ 40,00.

A partir disso pode-se constatar que o aumento referente aos custos com a aquisição das novas etiquetas ficará em 13% ao ano, visto que serão necessários 11 tipos de etiquetas coloridas, e 1 de etiqueta branca, equivalente aos 12 meses do ano. Porém, este custo é absorvido com a eminente diminuição do volume de reesterilizações, tornando a proposta autossustentável.

Para auxiliar na identificação dos materiais que estão mais próximos do vencimento, conforme o método FEFO, foi desenvolvido uma planilha para ser utilizada como uma ferramenta de gestão visual. Esta planilha é fixa e não poderá ser alterada, pois todo o hospital se guiará a partir dela, sendo fixada em todos os setores assistenciais para conferência, conforme a tabela 3 abaixo:

Tabela 3 – Planilha com a relação de etiquetas utilizadas no CME e a sua respectiva validade em relação ao seu invólucro.

ETIQUETAS	VALIDADE	VALIDADE	VALIDADE
PRODUÇÃO CME	GRAMATURA: 2	GRAU/TYVEK: 1	PLÁSTICO: 3 MESES
JANEIRO	JANEIRO	JANEIRO	JANEIRO
FEVEREIRO	FEVEREIRO	FEVEREIRO	FEVEREIRO
MARÇO	MARÇO	MARÇO	MARÇO

ABRIL		ABRIL		ABRIL		ABRIL	
MAIO		MAIO		MAIO		MAIO	
JUNHO		JUNHO		JUNHO		JUNHO	
JULHO		JULHO		JULHO		JULHO	
AGOSTO		AGOSTO		AGOSTO		AGOSTO	
SETEMBRO		SETEMBRO		SETEMBRO		SETEMBRO	
OUTUBRO		OUTUBRO		OUTUBRO		OUTUBRO	
NOVEMBRO		NOVEMBRO		NOVEMBRO		NOVEMBRO	
DEZEMBRO		DEZEMBRO		DEZEMBRO		DEZEMBRO	

Fonte: Dados da Pesquisa

A tabela 3 identifica primeiramente uma planilha de produção específica para a CME (“ETIQUETAS PRODUÇÃO CME”), que ditará qual a cor das etiquetas para aquele mês vigente, portanto essa cor será utilizada para todos os produtos do mês, independente do invólucro. Seguindo um exemplo em que todos os materiais processados na CME no mês de janeiro terão etiquetas brancas, em fevereiro serão amarelas, em março verdes, e assim sucessivamente.

Nesta tabela, também é informado qual a validade de cada cor, considerando o tipo de invólucro do material: Gramatura, Grau/Tyvek e Plástico, sendo 2 meses, 1 ano e 3 meses respectivamente. A relação com a coluna de produção do CME se dá a partir da validade de cada invólucro, ou seja, os materiais preparados no mês de janeiro, identificados com a etiqueta branca, terão sua validade sendo expirada em março (para materiais feitos em Gramatura), em janeiro do ano seguinte (para materiais em Grau/Tyvek) e abril (para materiais em Plástico), conforme exemplo abaixo (figura 1):

Figura I – Exemplo de qual será a validade de cada material produzido no CME dependendo do invólucro utilizado.

ETIQUETAS		VALIDADE		VALIDADE		VALIDADE	
PRODUÇÃO CME		GRAMATURA: 2 MESES		GRAU/TYVEK: 1 ANO		PLÁSTICO: 3 MESES	
JANEIRO		JANEIRO		JANEIRO		JANEIRO	
FEVEREIRO		FEVEREIRO		FEVEREIRO		FEVEREIRO	
MARÇO		MARÇO		MARÇO		MARÇO	
ABRIL		ABRIL		ABRIL		ABRIL	
MAIO		MAIO		MAIO		MAIO	
JUNHO		JUNHO		JUNHO		JUNHO	
JULHO		JULHO		JULHO		JULHO	
AGOSTO		AGOSTO		AGOSTO		AGOSTO	
SETEMBRO		SETEMBRO		SETEMBRO		SETEMBRO	
OUTUBRO		OUTUBRO		OUTUBRO		OUTUBRO	
NOVEMBRO		NOVEMBRO		NOVEMBRO		NOVEMBRO	
DEZEMBRO		DEZEMBRO		DEZEMBRO		DEZEMBRO	

Fonte: Dados da Pesquisa

Portanto, para dar andamento à implementação da melhoria, foi realizada uma apresentação para a coordenação do CME e gerência de enfermagem, com a finalidade de disseminar o conhecimento acerca do método, expondo a forma como será realizada a identificação visual e como deverá ser feito uso do quadro disposto no setor de produção na CME, que evidenciará qual cor de etiqueta será utilizado naquele mês na produção dos materiais.

A partir da aprovação, realizou-se uma apresentação para as coordenações dos setores a fim de alcançar o sucesso de sua aplicabilidade e facilitar o alcance a todos os colaboradores. A apresentação

discorreu em prol do entendimento do método FEFO, evidenciando seus benefícios e como o mesmo deve ser desenvolvido, ou seja, priorizando a utilização dos materiais que irão vencer primeiro. Tal apresentação ocorreu no turno matutino, com duração de 60 minutos, para que todos os coordenadores (as) fossem contemplados e pudessem disseminar o conhecimento para os seus colaboradores.

Para complementar a gestão, foi desenvolvida uma identificação visual, para ser disposta nos armários e portas dos arsenais setoriais, contendo informações sobre qual cor de determinado invólucro vencerá naquele mês vigente. Essa identificação auxiliará no dia a dia dos setores assistências, sendo uma sinalização de forma clara, simples e rápida, possibilitando que qualquer colaborador consiga identificar qual etiqueta está mais próxima do vencimento, e assim, realizando a retirada do material correto para uso, conforme figura 2, exposta abaixo:

Imagem 2 – Identificação visual de qual o invólucro que vencerá naquele determinado mês.

GRAMATURA	GRAU/TYVEK	PLÁSTICO
FEVEREIRO	FEVEREIRO	FEVEREIRO

Fonte: Dados da Pesquisa

Tais achados se caracterizam de fundamental importância para a tomada de decisão gerencial, influenciando ativamente na gestão de estoque hospitalar, pois proporcionam uma visão futura dos gastos desnecessários envolvendo processos de trabalho que podem ser melhorados através da implementação de metodologias que auxiliarão na contenção de custos, gestão financeira das instituições e na melhora principalmente da segurança do paciente.

Tais processos envolvidos nas CME's de cada instituição de saúde requerem uma avaliação e controle quanto à sua eficiência, produtividade e qualidade, pois essas questões relacionadas aos custos influenciam inteiramente no serviço prestado, planejamento e visualização dos recursos além de promover uma otimização do serviço, sendo que, a segurança no uso de produtos para saúde processados é de inteira responsabilidade da instituição e de sua equipe de saúde (FREITAS *et al.*, 2015; GONÇALVES *et al.*, 2019)

O desperdício se correlaciona a prática de atividades que não favorecem o produto ou serviços produzidos, gerando assim apenas custos e despesas desnecessárias. Assim, a apuração das fontes de desperdícios se mostra essencial para garantir o gerenciamento adequado desses materiais e da segurança ao paciente (FREITAS *et al.*, 2015).

De acordo com Freitas (*et al.*, 2015), existem condições ambientais ou comportamentos que podem promover a inviabilidade do material, dentre elas, cita-se a forma de transporte; condições de armazenamento; o não uso de formulários específicos de controle de entrada e saída dos materiais; além da não conferência da integridade da embalagem, ausência de umidade e validade dos materiais, sendo o momento de guarda dos produtos um momento oportuno para inspecionar visualmente aspectos essenciais da manutenção de sua esterilidade.

Corroborando com o assunto, Mussel, Paula e Oliveira (2017) evidenciam que o termo reesterilização, de acordo com nota técnica da ANVISA, é o processo de esterilização de artigos já esterilizados anteriormente e que não foram utilizados em tempo hábil, ou seja, são aqueles materiais com prazo de validade vencido nos estoques hospitalares, o que gerará custos em cima desse novo reprocessamento.

Evidenciado pelo estudo de Gonçalves (*et al.*, 2019) há diferenças significativas de custos entre diferentes métodos de processamento que são utilizados na CME, indo da desinfecção de alto nível (processo mais barato que a esterilização) e a esterilização a vapor sendo mais barata que a esterilização a baixa temperatura (por plasma de peróxido de hidrogênio), portanto, o material que perdeu seu prazo de validade necessitará passar novamente por algum desses métodos, o que consequentemente aumentaria os gastos associados, principalmente se envolver a esterilização de baixa temperatura.

Partindo dessa premissa, o cuidado com os materiais processados é essencial na realização dos procedimentos com segurança e qualidade. Conforme exposto anteriormente, os materiais podem ser armazenados nos arsenais de cada setor e no arsenal da CME. Sendo assim, Martelli e Dandaro (2015) afirmam que toda empresa possui um depósito para armazenar seus materiais utilizados nas atividades desenvolvidas no seu cotidiano, seja uma indústria ou empresas de serviços, todas de alguma forma possuem estoques.

O estoque representa os materiais que estão armazenados em um local por um determinado período de tempo até serem utilizados ou vendidos, não geram lucros de forma imediata a empresa, no entanto, é uma segurança para a mesma ao evitar a falta de produtos, garantindo a disponibilidade do mesmo ao cliente. Desta forma, a gestão de estoques visa o equilíbrio entre oferta e demanda, tornando um diferencial para a empresa (CORREA; DIAS, 1998; MARTELLI; DANDARO, 2015).

Os sistemas de controle de estoque, quando bem operacionalizados, viabilizam a produção, proporcionam agilidade nas entregas, minimizam os custos de produção, refletindo diretamente no desempenho organizacional. Segundo Borges, Campos e Borges (2010), os estoques são geradores de custos, porém exercem uma função essencial no favorecimento de realizações de receitas, afetando direta e positivamente a competitividade e o resultado financeiro da empresa. Sendo assim o estoque pode garantir diferenciais competitivos, tornando o atendimento da demanda uma prioridade.

As consequências de um estoque mal gerenciado estão presentes desde o não atendimento das demandas até a perda de produtos por validade ultrapassada ou por não localização dentro do estoque, desencadeando perda de clientes e prejuízos substanciais para a instituição (SIMCH; DRESCH; MACIEL, 2018). Para Borges, Campos e Borges (2010) o planejamento e controle de estoques gera grande impacto financeiro nas organizações, visto que é possível alcançar o aumento da eficácia e eficiência das operações.

Esse mau gerenciamento pode ser identificado pelo aumento considerável das taxas de reesterilização demonstrados pelos dados da tabela I onde o número de materiais vencidos em estoque subiu de 34 para 153 itens de um mês para o outro, mantendo uma média de 124 materiais vencidos nos meses seguintes. Essa falta de gestão gera consequências financeiras e organizacionais para a instituição, portanto, é evidente a importância do gerenciamento adequado dos estoques. (TAYLOR, 2006; PEREIRA *et al.*, 2015).

Gestão de estoque é o processo que compreende desde a escolha do tipo de estoque que a organização vai trabalhar, a forma de organizá-lo até o inventário que deve ser feito periodicamente (BORGES; CAMPOS; BORGES, 2010). Portanto, a gestão deve estar alinhada aos objetivos organizacionais e, para tanto, necessita-se conhecer os tipos de estoque e controles, evidenciando assim a importância da aplicabilidade de treinamentos para as coordenações e suas equipes a fim de aprimorar os conhecimentos quanto ao método escolhido.

O processo de controle de estoque vai muito além de armazenar os itens de forma ordenada, mas sim focar no registro, fiscalização e gerenciamento da entrada e saída desses materiais. Deve-se também atentar-se quanto ao ambiente, umidade e fluxo de ar de onde os materiais estão inseridos, a fim de preservar sua qualidade. (ANDRADE, 2011 apud GONÇALVES *et al.*, 2019).

Ao analisar uma empresa hospitalar, Gonçalves (*et al.*, 2019) expõem que existem diversas ações a serem realizadas a fim promover melhorias na gestão de estoque. Em primeiro plano estão os treinamentos e requalificações dos funcionários, onde eles recordarão as boas práticas de organização, manipulação dos materiais e aprendizados sobre as metodologias utilizadas.

A aplicação do FEFO deve ser obrigatória e constante, materiais que estão próximos de seus respectivos vencimentos, deverão ser separados e priorizados. Além disso, é de extrema importância o trabalho em equipe, onde todos estarão cientes do procedimento de escolha e, conseqüentemente qualquer colaborador que for utilizar o material saberá qual deverá ser alocado primeiro (GONÇALVES *et al.*, 2019).

Diante disso, de acordo com Gonçalves (2013 apud Pereira *et al.*, 2015), os impactos negativos decorrentes da ausência da metodologia FEFO se baseiam nos custos dos itens perdidos em função de sua expiração, ou seja, materiais que acabam sendo descartados ou que retornam para reprocessamento pelo

fato de ter tido sua validade ultrapassada antes do uso. Dentre esses impactos podem ser citados os possíveis cancelamentos de pedidos e procedimento por falta destes materiais em estoque aptos para uso, no custo do tempo perdido na procura de determinado produto nos estoques, custo de mão de obra na reembalagem e um custo onde a imagem da empresa perante os clientes poderá estar prejudicada.

Tal fato pode ser demonstrado através da simulação realizada da média da quantidade de materiais por ciclo de esterilização (40 na autoclave e 27 na *Sterrad*) juntamente com as reesterilizações médias por mês, considerando os meses que detinham as maiores taxas, obtendo-se em torno de 4 ciclos de materiais reprocessados em autoclave ou 6 ciclos em *Sterrad*, o que geraria um custo médio muito elevado a longo prazo, sendo de R\$ 6.172,32 considerando que todos os materiais fossem reesterilizados na autoclave ou de R\$ 15.960,24 caso as reesterilizações acontecessem na *Sterrad*, ambos em um período de um ano, impactando financeiramente nos gastos setoriais que poderiam ser investidos em melhorias para o próprio hospital.

Para alcançarem seus objetivos, todas as empresas necessitam de grande interação entre todos os seus departamentos ou processos, essa interação deve acontecer da forma mais eficiente possível. O gerenciamento de estoques compõe parte importante da gestão da cadeia de suprimentos de uma organização que deve montar um bom planejamento de recursos empresariais que provê a informação básica necessária para gerenciar o dia a dia. (MARTELLI; DANDARO, 2015).

Sendo assim, de acordo com Silva (*et al.*, 2019), estar envolvido nas questões de gerenciamento hospitalar necessita do aprimoramento de diversas competências, principalmente a capacidade de assegurar a sustentabilidade financeira, segurança do paciente e a qualidade do serviço que está sendo prestado. No Brasil, a gestão de custos hospitalares é um dos setores mais atrasados, e dentre os problemas pode-se destacar o baixo conhecimento acerca dos custos hospitalares pelos gestores, além de não conhecerem a realidade da instituição (TAYLOR, 2006; SILVA *et al.*, 2017).

Em tempos difíceis como a pandemia COVID-19, Agrawal (*et al.*, 2020) e Snowdon, Saunders e Wright (2021) também mencionam que a gestão de recursos é ainda mais difícil e é necessário ter um maior cuidado e atenção no planejamento para que não haja falta de recursos ou materiais essenciais no momento da assistência para esses pacientes.

Corroborando com o assunto, Parente e Parente (2019) enfatizam que conhecer profundamente a instituição ao qual se trabalha é primordial, englobando seus pontos fortes, os pontos de melhorias, suas normas e rotinas para que seja possível realizar um planejamento que aperfeiçoe a relação custo-benefício. O gestor também deve ser capaz realizar uma tomada de decisões com autocontrole e identificar com clareza os objetivos propostos.

Portanto, o sucesso de um estabelecimento hospitalar deve seguir os princípios como a equidade, qualidade, eficiência, efetividade e aceitabilidade, o que tornem legítima a administração hospitalar, podendo estar relacionado a fatores como aspecto físico, políticas de recursos humanos, qualidade do serviço prestado, clima organizacional, localização física, e principalmente as estratégias e tecnologias de gestão adotadas (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009; PARENTE E PARENTE, 2019).

CONCLUSÃO

Os achados desse estudo se mostraram essenciais no momento de se realizar um gerenciamento de custos setorial, evidenciando a vantagem e necessidade da utilização de metodologias específicas no auxílio do gerenciamento de estoque hospitalar a fim de prevenir desperdícios e custos desnecessários, que em nível gerencial, proporciona uma análise mais detalhada da relação entre o processo de reesterilização dos materiais e os custos envolvidos.

Acredita-se que o conhecimento sobre os gastos que envolvem cada uma das atividades durante a esterilização dos materiais utilizados no dia-a-dia da instituição poderá auxiliar na tomada de decisão envolvendo todos os setores hospitalares, permitindo maior rotatividade de materiais, um melhor desempenho, melhor conhecimento sobre gestão financeira e em planos de melhorias para a instituição, além proporcionar uma melhor segurança ao paciente e evitar o retrabalho.

Sendo assim, o método FEFO entra como um auxílio para otimizar o processo de gestão de estoque hospitalar com objetivo principal de evitar a ocorrência de reesterilizações na CME, juntamente com a aplicação e uso das etiquetagem colorida dos materiais, facilitando a identificação dos itens que irão vencer naquele determinado mês e que conseqüentemente deverão ser utilizados primeiro.

Destacam-se pontos complexos do estudo como a busca e análise dos dados e informações, necessitando do apoio de diversos setores hospitalares; dados inespecíficos ou que não eram dispostos adequadamente de acordo com os indicadores setoriais, além da escassez de dados na literatura portuguesa sobre a temática.

Assim, sugere-se que utilização da pesquisa-ação precisa ser melhor explorada, além da implementação de uma cultura de melhoria contínua nas instituições e que sejam realizados mais estudos referentes a gestão de estoque hospitalar, dando ênfase principalmente nos gastos que envolvem as CME's de hospitais de pequeno, médio e grande porte, e empresas terceirizadas, de forma a confirmar ou contradizer as conclusões levantadas, além de proporcionar uma implantação da metodologia proposta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRAWAL, U.; *et al.* Resource husbandry in challenging times. **Journal Of Pakistan Medical Association: JPMA**, v. 70, n. 5, p. S25-S29, mai. 2020. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-32515372>. Acessado em 09 de setembro de 2020;

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006;

BORGES C.T.; CAMPOS S.M.; BORGES C.E. Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 3, n. 1, p. 236-247, jul./dez. 2010. Disponível em: http://www.revistaproducaoengenharia.org/arearestrita/arquivos_internos/artigos/03_Formatacao_COD_205.pdf. Acessado em 09 de setembro de 2020;

CORRÊA, H. L.; DIAS, G. P. P. D. De volta a gestão de estoques: as técnicas estão sendo usadas pelas empresas? In: **Simpósio de administração da produção, logística e operações internacionais**, I3, 1998, São Paulo. Anais: São Paulo, FGVSP, 1998;

FREITAS, L.R.; *et al.* (Lack of) care for sterilized healthcare products during transport to and storage in inpatient units. **Revista Texto & Contexto Enfermagem**, v. 24, n. 1, p. 253-262, mar. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/Kj6fMYwRRV47Y7d4VvkZZTNG/?lang=en>. Acessado em 09 de setembro de 2020;

GONÇALVES, L.C.; *et al.* Avaliação dos principais fatores que impactam à gestão e controle de estoque do segmento de produtos médicos. **Revista ENIAC Pesquisa**, Guarulhos, v. 8, n. 2, p.119-139, jan.-jun. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330843919_Avaliacao_dos_principais_fatores_que_impactam_a_gestao_e_controle_de_estoque_do_segmento_de_produtos_medicos. Acessado em 12 de setembro de 2020;

GRITTEM, L.; MEIER, M.J.; ZAGONEL, I.P.S. Pesquisa-ação: uma alternativa metodológica para pesquisa em enfermagem. **Revista Texto & Contexto Enfermagem**, v. 17, n. 4, p.765-770, dez. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/ZXvZ7thL7PWGFpWjLgqW7Sr/?format=html&lang=pt>. Acessado em 16 de setembro de 2020;

MAGALHÃES, A.A.; CABRAL, W.L. Aplicação dos métodos FIFO e FEFO no gerenciamento de estoques de tintas para tampografia – um estudo de caso. **9º FATECLOG – O papel do gestor na logística internacional**, Santos, p. 1-12, jun. 2018. Disponível em: <https://docplayer.com.br/110358551-Aplicacao-dos-metodosfifo-e-fefo-no-gerenciamento-de-estoques-de-tintas-para-tampografia-um-estudo-decaso.html>. Acessado em 06 de agosto de 2020;

MARTELLI, L. L.; DANDARO, F. Planejamento e Controle de Estoque nas Organizações. **Revista Gestão Industrial**, Paraná, v. II, n. 2, p. 170-185, 2015. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/2733>. Acessado em 30 de agosto de 2020;

MUSSEL, I.C.; PAULA, A.O.; OLIVEIRA, A.C. Storage of sterile products in healthcare units: a descriptive study. **Revista Enfermagem em Foco**, v. 8, n. 4, p. 37-41, dez. 2017. Disponível em: <https://revista.sobecc.org.br/sobecc/article/view/96>. Acessado em 03 de agosto de 2020;

PARENTE, Z.S.; PARENTE, D.S. Os desafios na gestão hospitalar. **Revista Multidebates**. Palmas, v. 3, n. 2, set. 2019. Disponível em: <http://revista.faculdadeitop.edu.br/index.php/revista/article/view/164>. Acessado em 17 de agosto de 2020;

PEREIRA, B.M.; *et al.* Gestão de estoque: um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte de jaguaré. **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção**, Fortaleza, p. 1.14, out. 2015;

PEREIRA, R.R.N.; *et al.* Custo de processamento de produtos para saúde: uma revisão integrativa. **Revista Sobecc**, v. 25, n. 2, p. 105-113, jun. 2020. Disponível em: <https://revista.sobecc.org.br/sobecc/article/view/569>. Acessado em 18 de setembro de 2020;

SILVA, B.N.; *et al.* Gestão de custos em hospitais: análise dos artigos publicados em periódicos e congressos nacionais da área contábil. **XXIV Congresso Brasileiro de Custos**, Florianópolis, p. 1-16; nov. 2017;

SILVA, T.O.; *et al.* Hospital management and nursing management in the light of the lean philosophy in healthcare. **Revista Cogitare Enfermagem**, v. 24, p. 1-6, mai. 2019. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/60003/pdf_en. Acessado em 11 de setembro de 2020;

SIMCH, B.; DRESCH, F.; MACIEL, M. J. Análise microbiológica de um centro de material esterilizado hospitalar: identificação e resistência a antibióticos. **Revista Contexto & Saúde**, v. 18, n. 35, p. 95-103, dez. 2018. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoesaude/article/view/7224>. Acessado em 06 de agosto de 2020;

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009;

SNOWDON, A.W.; SAUNDERS, M.; WRIGHT, A. Key characteristics of a fragile healthcare supply chain: learning from a pandemic. **Healthcare Quarterly**, v. 24, n. 1, p. 36-43, abr. 2021. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-33864439>. Acessado em 06 de maio de 2021;

STEMPLIUK, V. Centro de material e esterilização e o papel fundamental e amplo na qualidade da atenção. **Revista Sobecc**, v. 22, n. 2, p. 59, jun. 2017. Disponível em: <https://revista.sobecc.org.br/sobecc/article/view/222>. Acessado em 06 de maio de 2021;

TAYLOR, A.D. **Logística na cadeia de suprimentos uma perspectiva gerencial**. São Paulo: Pearson, 2006;

TEIXEIRA, N.F.; *et al.* Planejamento do principal recurso material utilizado em sala operatória. **Revista de Enfermagem UFPE On Line**, Recife, v. 13, n. 5, p. 1223- 1230, mai. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/download/239011/32135>. Acessado em 06 de maio de 2021.