

## **O impacto do método HFMEA nas instituições de saúde: uma ferramenta para redução de risco**

### **The impact of the HFMEA method in healthcare institutions: a tool for risk reduction**

DOI:10.34117/bjdv8n6-254

Recebimento dos originais: 21/04/2022

Aceitação para publicação: 31/05/2022

#### **Nilra do Amaral Mendes Silva**

Graduanda em Engenharia de Produção

Instituição: Universidade Federal Fluminense (UFF)

Endereço: Estrada de Botafogo, Botafogo, 2º Distrito de Cabo Frio – RJ,

CEP: 28.929-881

E-mail: nilramendes@id.uff.br

#### **Harvey José Santos Ribeiro Cosenza**

DSc Engenharia de Produção

Instituição: Universidade Federal Fluminense (UFF)

Endereço: Rua Augusto Camossa Saldanha, 280, Casa, CEP: 22793-310

E-mail: harveycosenza@id.uff.br

#### **Thaís Lessa Queiroz**

Engenheira de Produção

Instituição: Universidade Federal Fluminense

Endereço: Rua Coronel Armando Lessa, nº10, Visconde de Imbé, Trajano de Moraes,

RJ, CEP: 28755-000

E-mail: thaislessa@id.uff.br

#### **Alexandre Beraldi Santos**

Mestre em Avaliação de Programas Sistemas e Instituições

Instituição: Universidade Federal Fluminense (UFF)

Endereço: Av. Guadalajara, 1370, Praia Campista, Macaé - RJ

E-mail: alexandreberaldisantos@id.uff.br

#### **Robisom Damasceno Calado**

Doutorado

Instituição: Universidade Federal Fluminense - UFF

Endereço: Av. Joaquim Nunes do Amaral, s/nº, Apto 334-M, Conj. Bandeirantes,

Campinas – SP, CEP: 13033-205

E-mail: robisomcalado@id.uff.br

#### **RESUMO**

Objetivo: O Modo de Falha em Saúde e Análise de Efeitos (HFMEA) ou FMEA na saúde é uma ferramenta prospectiva para análise de riscos na gestão da saúde. A utilização deste método está espalhada na literatura causando um entendimento local sobre o assunto. Sendo assim, este artigo tem como objetivo fornecer uma visão ampliada e sistematizada sobre o método HFMEA apresentando o que é, como elaborar e quais foram os impactos

causados por esta ferramenta nas instituições de saúde. Projeto/metodologia/abordagem: Foi efetuada uma revisão bibliográfica na literatura em 56 artigos. A seleção dos documentos foi através de um processo de triagem aplicado aos registros identificados através da busca por artigos com a palavra-chave “HFMEA”. Constatações: Os estudos analisados indicam que 5 dos 8 principais erros e eventos adversos mais comuns na assistência de saúde utilizaram o HFMEA como ferramenta de mitigação dos erros e riscos vigentes. Além disso, foi apresentado uma análise dos impactos da HFMEA, classificando-os quanto as principais áreas de aplicação. Logo, os notáveis efeitos da adoção da HFMEA são aumento da segurança do paciente e melhoria da gestão. Originalidade: Este estudo deseja servir de estímulo para o desenvolvimento de pesquisas futuras em gestão de risco por meio do método HFMEA para eliminação e/ou redução de erros, como a principal lacuna a ser preenchida como também a propagação deste método às organizações de prestação a saúde.

**Palavras-chave:** HFMEA, healthcare failure modes and effects analysis, FMEA na saúde, lean healthcare, human.

## ABSTRACT

Purpose: Healthcare Failure Mode and Effects Analysis (HFMEA) or FMEA in healthcare is a prospective tool for risk analysis in healthcare management. The use of this method is scattered in the literature causing a local understanding of the subject. Thus, this article aims to provide an expanded and systematized view of the HFMEA method by presenting what it is, how to elaborate it, and what have been the impacts caused by this tool in healthcare institutions. Design/methodology/approach: A literature review was carried out on 56 articles. The selection of the documents was through a screening process applied to the records identified by searching for articles with the keyword "HFMEA". Findings: The studies reviewed indicated that 5 of the top 8 most common errors and adverse events in health care used HFMEA as a tool to mitigate current errors and risks. In addition, an analysis of the impacts of HFMEA was presented, classifying them according to the main areas of application. Therefore, the notable effects of HFMEA adoption are increased patient safety and improved management. Originality: This study intends to serve as a stimulus for the development of future research in risk management using the HFMEA method to eliminate and/or reduce errors, as the main gap to be filled as well as the propagation of this method to healthcare organizations.

**Keywords:** HFMEA, healthcare failure modes and effects analysis, FMEA in healthcare, lean healthcare, human.

## 1 INTRODUÇÃO

A baixa produtividade dos profissionais da saúde em suas atuações, o elevado número de pessoas em filas de espera e entre outros, são alguns exemplos dos desafios enfrentados pelas agências de prestação a saúde em geral (COTTA, 2006). O desbalanceamento entre os recursos financeiros aplicados à saúde e o aumento da população colocam um grande desafio na perspectiva da gestão: encontrar novas medidas gerenciais para coordenar os recursos escassos de forma a otimizar sua eficiência

(RAMOS; SPIEGEL; ASSAD, 2018). Sendo assim, estes acontecimentos têm motivado as instituições hospitalares a investigarem as falhas no decorrer da assistência (GALLOTTI,2004).

Por esse motivo, a utilização dos métodos para gestão de risco tem a finalidade de implementar ações de cunho preventivo, corretivo e contingencial (SALGUEIRO, 2001; GRAU et al., 2018). A Gestão de Risco aplicada aos serviços de saúde consiste em medidas de prevenção e controle para evitar, reduzir ou eliminar as chances de perigo ou erro acontecer (DESROCHES et al. 2005; COSENZA et al., 2021). Para elaboração das análises de gerenciamento de risco nos processos de amplo escopo, é recomendado o uso de ferramentas que direcionam uma avaliação de riscos, a fim de desenvolver uma compreensão de cada falha, suas consequências e a probabilidade dessas consequências (DE SOUSA; MUHLEN; DE FREITAS, 2014).

O método HFMEA é uma ferramenta prospectiva de risco, capaz de entender as principais causas-raízes das falhas, visualizando seu modo e efeito, através dos critérios de ocorrência, severidade e detecção inerentes às atividades na assistência dos cuidados à saúde (DeRosier et al., 2002; Stalhandske et al., 2003). E assim, à priorização das piores falhas, para propor sugestões de ações que reduzam e/ou eliminem possíveis erros, contribuindo para o fortalecimento da cultura de segurança aos procedimentos de saúde (Adachi et al. 2005). Por isso, a busca por minimizar os riscos e falhas, vem sendo um dos princípios básicos pela busca da qualidade nos serviços de saúde (MOREIRA et al., 2015).

Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivo identificar os impactos do HFMEA nas organizações de saúde segundo a representação das principais palavras utilizadas na literatura relacionadas ao uso deste método, dos erros e eventos adversos mais comuns na saúde; e suas áreas de aplicação. Esses objetivos estão ligados às seguintes questões de pesquisa:

- ✓ Quais são as principais palavras utilizadas pela literatura relacionadas ao HFMEA?
- ✓ Quais são os principais erros e eventos adversos mais impactos gerados pela adoção do HFMEA?
- ✓ Quais são as principais áreas de aplicabilidade do HFMEA?

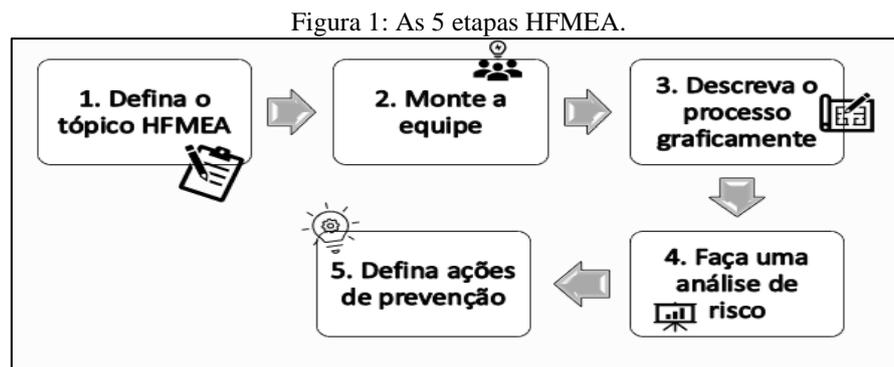
## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 HFMEA

A Healthcare Failure Mode Effect Analysis (HFMEA) que se refere Análise do Modo de Falha e Efeitos na Saúde, emana do método FMEA, em cuja tradução é Análise de Modos e Efeitos de Falha. Na década de 1950 o método FMEA, foi desenvolvida, pela Grumman Aircraft Corporation para minimizar falhas de sistemas militares. Desde então, começou a ser amplamente utilizado pelas engenharias em geral, para avaliação de risco em processos e produtos industriais de diversos segmentos. Com isso, no início do ano 2000, a Comissão Mista de Acreditação da Organização da Saúde dos Estados Unidos, Joint Commission Accredited of Health Organization (JCAHO), recomendou que as instituições de saúde realizassem atividades proativas de gerenciamento de riscos, assim como as indústrias, para prever fraquezas no sistema e com isso adotar mudanças para minimizar danos aos pacientes (DeRosier et al., 2002; Stalhandske et al., 2003; Adachi et al., 2005). Logo, estes esforços resultaram na efetiva introdução da FMEA no setor de saúde, originando o termo Healthcare Failure Mode Effect Analysis (HFMEA).

#### 2.1.1 Etapas de aplicação HFMEA

A execução do HFMEA é realizada em cinco etapas (Figura 1) de acordo com Stamatis (2015):



Fonte: Adaptado DeRosier et al (2002).

1. **Defina o tópico HFMEA:** o tema deve ser uma área ou processo de risco;
2. **Monte a equipe:** a equipe deve ser multidisciplinar e definir um líder, estes, devem ter conhecimento sobre o processo analisado e as decisões tomadas devem ser de forma consensual;

3. **Descreva graficamente o processo:** o processo de saúde pode ser descrito em um diagrama de fluxo ou desenhos etc. Todas estas informações devem estar documentadas, por isso a planilha HFMEA é uma alternativa para facilitar a discussão da análise. Embora, não haja um padrão, este estudo utilizará a planilha disponibilizada pelo *Institute for Healthcare Improvement* (IHI) na Tabela 1 .

Tabela 1 – Planilha HFMEA.

Etapas do Processo	Modo de falha	Causas de falha	Efeitos de falha	Ocorrência (1-10)	Detecção (1-10)	Gravidade (1-10)	RPN	Ações para reduzir a ocorrência de falha
1								
2								
3								
4								
5								

Fonte: adaptada do *Institute for Healthcare Improvement* (IHI)

4. **Realizar análise de risco:** todos os possíveis modos, causas e possíveis efeitos de falhas devem ser listados e para cada falha, a equipe irá atribuir valores (que variam de 1 a 10) a três, respectivos, critérios: Ocorrência, Detecção e Gravidade. Após as atribuições, calcular o Coeficiente de Prioridade de Risco, RPN, (do inglês Risk Priority Number), que é o produto dos valores.

➤ **Critério de Ocorrência (O)**

O Quadro 1 , possui a finalidade de estabelecer o critério de ocorrência da falha respondendo à pergunta: Qual a chance desse tipo de falha ocorrer?

Quadro 1 : Parâmetros de avaliação do critério de Ocorrência (O).

Ocorrência	Parâmetro	Índice
Muito alta	> 1 em 2	10
	1 em 3	9
Alta	1 em 8	8
	1 em 20	7
Moderada	1 em 80	6
	1 em 400	5
	1 em 2.000	4
Baixa	1 em 15.000	3
	1 em 150.000	2
Remota	< 1 em 1.500.000	1

Fonte: Stamatis (2015).

E, definir a pontuação consensuada, sobre o processo de risco, que está sendo analisado para cada etapa do processo descrito.

➤ **Critério de Detecção (D)**

O Quadro 2 possui a finalidade de estabelecer o critério de detecção da falha respondendo à pergunta: Se a falha ocorrer, qual a chance de ser detectada?

Quadro 2: Parâmetros de avaliação do critério de Detecção (D).

Detecção	Índice	Detecção	Índice
Quase certamente	1	Baixa	6
Muito Alta	2	Muito baixa	7
Alta	3	Remota	8
Moderadamente Alta	4	Muito remota	9
Moderada	5	Quase impossível	10

Fonte: Stamatis (2015).

E, com isso, pontuar a falha de acordo com critério selecionado através do índice.

### ➤ Critério de Gravidade (G)

No Quadro 3, cada modo de falha também recebe uma avaliação o critério de gravidade. A equipe precisa responder à pergunta: Se a falha ocorrer, qual a gravidade do dano que pode ser gerado?

Quadro 3: Parâmetros de avaliação do critério de Gravidade G).

Gravidade	Efeito da Gravidade	Índice
Nenhum	Nenhum efeito notado pelo paciente.	1
Muito menor	A falha terá pouco efeito perceptível sobre os pacientes discriminados.	2
Menor	A falha terá menor efeito perceptível em média pacientes.	3
Muito baixo	A falha terá algum efeito perceptível pequeno em a maioria de clientes.	4
Baixo	Paciente está um pouco insatisfeito.	5
Moderado	Paciente é moderadamente insatisfeito.	6
Alto	O modo de falha elevada afeta extremamente a operação do processo. O paciente está muito insatisfeito.	7
Muito alto	Paciente está muito insatisfeito.	8
Perigo com aviso	O modo de falha afeta a operação segura do paciente com aviso prévio.	9
Perigo sem aviso	O modo de falha afeta a operação segura do paciente sem aviso prévio.	10

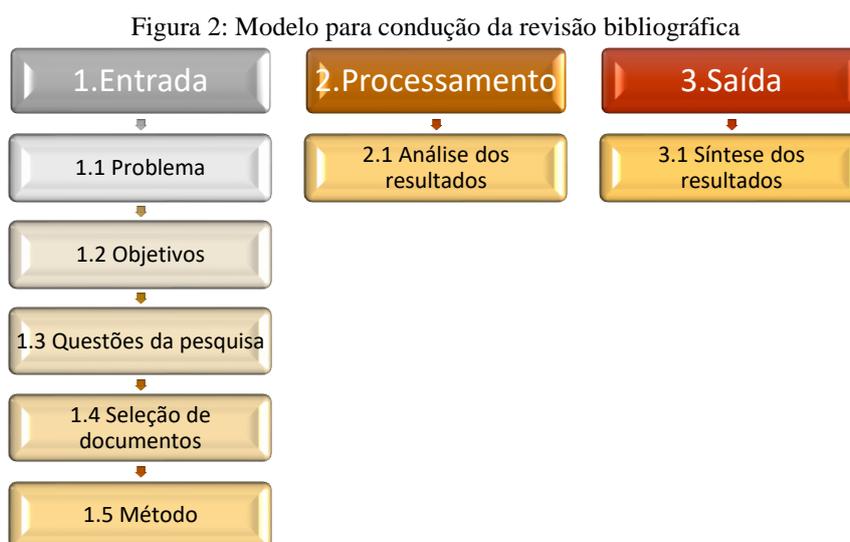
Fonte: Stamatis (2015).

A etapa da análise de risco termina com o indicador RPN, produto dos valores atribuídos aos Parâmetros de avaliação dos critérios de ocorrência  $\times$  detecção  $\times$  gravidade, o qual pode variar de 1 (1 x 1 x 1) a 1000 (10 x 10 x 10), ou seja, levando em consideração, que quanto maior esse produto, pior é a falha descrita.

5. **Defina ações de prevenção:** Propor ações para minimizar ou finalizar o risco analisado. Utilizar os RPN's de maiores pontuações como prioridade para definir os planos de melhoria.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo compreende em 6 etapas divididas em 3 fases (Figura 2): **1. Entrada;** **2. Processamento;** e **3. Saída.**



Fonte: Adaptado de CONFORTO; AMARAL & SILVA (2011)

#### Fase 1: Entrada

1.1 Problema: Lacuna no conhecimento do método HFMEA e suas aplicações;

1.2 Objetivos: Identificar os impactos do HFMEA nas organizações de saúde; 1.3

Questões da pesquisa: Esses objetivos estão ligados às 3 seguintes questões de pesquisa:

1.3.1 Quais são as principais palavras utilizadas pela literatura relacionadas ao HFMEA?

1.3.2 Quais são os principais impactos gerados pela adoção do HFMEA?

1.3.3 Quais são as principais áreas de aplicabilidade do HFMEA?

1.4 Seleção de documentos: Delimitamos nossa pesquisa apenas aos periódicos indexados na base Scopus. Pois, de acordo com o Portal Elsevier (2022) a Scopus é a maior base de resumos e citações da literatura revisada por pares no mundo. E, segundo Rodriguez et al. (2013) os artigos revisados por pares reduzem a

probabilidade de usar artigos publicados em periódicos predatórios, ou seja, não possuem uma avaliação de qualidade dos textos científicos.

Tabela 2 – Resultado da triagem de seleção

Processo de Triagem		
Palavra- chave	“HFMEA”	113
Filtro (1)	Publicados como artigos	90
Filtro (2)	Idioma inglês	79
Filtro (3)	Artigos que possuíam maior alinhamento com o tema estudado	56

Fonte: Autores

Diante disso, foi realizada uma busca inicial na base Scopus utilizando a palavra “HFMEA” em seu título, resumo ou palavras-chave que resultaram em 117 registros. Em seguida, o filtro (1) foi aplicado para captar documentos científicos publicados como artigos (90), filtro (2) para artigos no idioma inglês (79) e filtro (3) para artigos com alinhamento ao tema (56). Cabe destacar que 23 artigos foram excluídos, por não apresentarem a aplicação da ferramenta HFMEA e seus respectivos resultados.

### 1.5 Método

Utilizamos a revisão bibliográfica adaptada (Figura 2) do estudo de CONFORTO; AMARAL; SILVA (2011). Segundo WEBSTER & WATSON (2002), a revisão bibliográfica é considerada um passo inicial para qualquer pesquisa científica. E detém de maior confiabilidade, pois, possibilita aos futuros pesquisadores reutilizarem estudos já finalizados, focando apenas no tópico em que se deseja pesquisar (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011). Possui o caráter exploratório, já que, seu desenvolvimento é baseado em materiais existentes na literatura como livros, artigos e teses que permitem maior familiaridade com o problema, aprimoramento de ideias ou descoberta de intuições (GIL, 2007).

### Fase 2: Processamento

#### 2.1 Análise dos resultados

Os dados dos artigos nessa etapa serão avaliados de acordo com os objetivos e questões de pesquisa.

### Fase 3: Saída

#### 3.1 Síntese dos resultados

Esta fase final compreende em explicar os resultados interpretados da pesquisa à saber: Os impactos do método HFMEA nas instituições de saúde (Anexo 1). Como será apresentado na seção a seguir.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificar os impactos do HFMEA nas organizações de saúde segundo a representação das principais palavras utilizadas na literatura relacionadas ao uso deste método; e suas áreas de aplicação.

### 4.1 DISTRIBUIÇÃO DE PALAVRAS-CHAVE EM NUVEM DE PALAVRAS

Com o objetivo de descobrir a evolução do estudo HFMEA espalhados pelo mundo e por área de conhecimento ao longo do tempo, analisamos o conteúdo dos artigos, buscando os impactos do HFMEA, sob as seguintes perspectivas: impactos descobertos, as principais áreas de utilização do método, mais impactadas e principais falhas organizacionais descobertas pelo HFMEA. A nuvem de palavras representa de maneira visual a frequência e a intensidade das palavras. Neste estudo é possível vislumbrar de algumas palavras em destaque dentre diversas outras.

O design da rede de co-ocorrência dessas palavras-chave remete a figura de um “doutor” com jaleco, simbolizando um médico em sua plena atividade de trabalho. Esta simbologia acarreta para a área da saúde a responsabilidade de proporcionar “SAÚDE”, ou seja, bem-estar não só aos pacientes, mas também a todos os trabalhadores envolvidos na promoção da saúde em sua organização de trabalho. Vale ressaltar que de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), por volta do ano de 1946, definiu a palavra "saúde" como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas como a ausência de doença.

Figura 3: Nuvem de Palavras-chaves



Fonte: Autores

O “CUIDADO” e a “SEGURANÇA” ao “PACIENTE” através das “AVALIAÇÕES” seguras, diagnósticos corretos, fazem parte de um atendimento “HUMANO”, ou seja, humanizado. Descobriu-se a palavra “humano” no centro da rede de co-ocorrências. Isso significa que os principais estudos utilizaram desta palavra-chave para destacar as preocupações com o bem-estar e a segurança humana. A definição de humanização atualmente adotada no campo da saúde inclui os parâmetros definidos pela Política Nacional de Humanização - PNH (Brasil, 2004). Ou seja, dimensões éticas de cuidado que mostra a importância do comprometimento com a vida e os direitos dos usuários.

Em contrapartida a tag “ERRO” encontra-se posicionado na cabeça do design. Através desta representação é possível inferir que um erro propagado pode fazer todo “corpo” padecer, ou seja intensificar o “RISCO” de a “FALHA” vir acontecer. Riscos são representados por situações, procedimentos ou condutas que, se caso acontecer, podem causar dano à pessoa que foi exposta, e efeito negativo aos profissionais e a instituição (KERN; FELDMAM; D’INNOCENZO, 2018). Contudo, a palavra-chave

“ANÁLISE”, advém do verbo analisar, o qual de acordo com o dicionário Oxford Languages significa – investigar, examinar minuciosamente; esquadrinhar, dissecar. Kleindorfer e Saad (2005, p. 15) relata que é melhor planejar e realizar a prevenção de falhas, do que sofrer os efeitos negativos de sua materialização, já que, em geral as organizações, “resolvem seus problemas à medida que vão surgindo”.

#### 4.2 ERROS E EVENTOS ADVERSOS MAIS COMUNS NA ASSISTÊNCIA DE SAÚDE

Os erros no cuidado à saúde podem ocorrer por falha na execução de alguma atividade ou por falhas ainda na fase de planejamento (PEDROSA; COUTO, 2014), ou seja, agir de maneira correta, mas originalmente o processo planejado não está correto (NÉRI, 2006). Segundo DUARTE et al., (2015) "quando os erros não atingem o paciente, ou são detectados antes, são denominados de *near miss* (quase erro)", quando os atingem são denominado Evento Adverso (EA) (WHO, 2012). O Evento Adverso (EA) é definido como dano ou lesão não intencional que resulta em incapacidade temporária, permanente e/ou prolongamento de tempo de permanência do paciente ou morte como consequência da assistência prestada e não por ser decorrente da evolução da doença (MENDES et al, 2008).

Tabela 3 – Erros e eventos adversos

Erros e eventos adversos mais comuns na assistência de saúde		Erros e eventos adversos encontrados neste estudo	
1	Acidentes	1	Comunicação no ambiente hospitalar
2	Comunicação no ambiente hospitalar		
3	Dispositivos de saúde	2	Dispositivos de saúde
4	Identificação		
5	Infecções	3	Identificação
6	Lesões de pressão		
7	Medicação	4	Medicação
8	Procedimento	5	Procedimento

Fonte: Autores

De acordo com o Portal MV (2018), os 8 processos críticos são identificados na literatura como erros e eventos adversos mais comuns na assistência à saúde:

- 1) Acidentes:** Podem acontecer em algumas ocasiões como quando o paciente se deita ou se levanta do leito, no banho; próximo à passagem do plantão, devido aos profissionais se preocuparem com outras atividades; ausência de companhia

próxima; número reduzido de profissionais nas alas de internação (frequentemente ficam apenas dois ou três técnicos de enfermagem em cada ala) (SOUSA; MENDES, 2019). São eventos traumáticos, multifatoriais, habitualmente involuntários e inesperados principalmente no caso de idosos. O reforço das orientações sobre os cuidados para prevenir quedas é utilizar as grades altas, a cama baixa e solicitação de auxílio para sair da cama apenas acompanhado (HOFFMEISTER; MOURA, 2015).

**2) Comunicação no ambiente hospitalar:** A comunicação não efetiva entre os profissionais envolvidos na assistência desencadeia inúmeros eventos adversos, como, por exemplo, falhas de medicação, de exames entre outros. No caso de uma cirurgia, para que haja prevenção da má comunicação, o médico se unirá a equipe para discutir rapidamente o caso – resumo da história clínica do paciente, estratégia cirúrgica, equipamentos, recursos necessários, entre outras (SOUSA; MENDES, 2019). Ao facilitar a comunicação instala-se uma “atmosfera” cooperativa (FLIN, 2010).

**3) Dispositivos de saúde:** De acordo com XELEGATI et al., (2019) dentre os dispositivos e materiais amplamente utilizados nos serviços de saúde encontram-se cânulas, cateteres, drenos, sondas, instrumentais cirúrgicos etc. Tais produtos conferem um risco elevado para ocorrência de EA como: a extubação não programada de cânula endotraqueal; perda de drenos; perda de cateter venoso periférico central e arterial; instrumentais cirúrgicos com sujidade após processo de esterilização. Bombas de infusão, monitores, equipamentos e dispositivos médicos implantáveis aumentam risco de infecções e rejeição – Portal MV (2018).

**4) Identificação:** Em estudo HOFFMEISTER e MOURA (2015) avaliou que o uso da pulseira de identificação nos pacientes era confeccionado manualmente pelos profissionais da enfermagem, constatou que 11,9% dos pacientes possuíam a pulseira de identificação com erros como nomes incompletos, números de registros diferentes, falta de legibilidade dos dados entre outros. Já em outro estudo apontou a utilização de etiquetas informatizadas para confecção das pulseiras mediante a sensibilização das equipes de trabalho (HEMESATH et al., 2015).

**5) Infecções:** De acordo com Dr. Fernando Gatti de Menezes, infectologista e coordenador médico do Serviço de Controle de Infecção do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE), explica que as Infecções Relacionadas à Assistência à

saúde (IRAS) podem ser relacionadas aos procedimentos da assistência adquiridas após a admissão do paciente a unidade, durante a internação ou após a alta. Além disso, apresenta duas barreiras de prevenção à infecção: higiene das mãos e o cumprimento do uso de protocolo de segurança à inserção e manutenção de dispositivos invasivos (HIAE, 2018).

**6) Lesões por pressão:** Também chamadas de úlceras de pressão ou escaras, ocorrem em pacientes acamados durante muito tempo na mesma posição ou em leito inadequado, podendo gerar necrose local, feridas e ampliam o risco de infecção. De acordo com o estudo de MORO et al., (2007) a fim de identificar os pacientes com alto risco de desenvolver lesões por pressão e então provê-los com cuidados intensivos, foram utilizados colchões piramidais, mudança de decúbito, travesseiros entre as pernas para elevar os calcâneos, manutenção do lençol seco e esticado, hidratação da pele com óleo de girassol. Há uma significativa importância de o profissional esclarecer e interagir com o paciente e seu familiar quanto aos cuidados com a pele do paciente sobre a hidratação, ao longo da realização do banho entre outros (COSTA et al., 2020).

**7) Medicções:** Segundo MIEIRO et al (2019) em seu estudo apresenta 3 oportunidades de melhoria em relação aos erros na administração de medicamento, são estes: a) estratégias educacionais e b) organizacionais para minimizar erros de medicação; como também c) novas tecnologias no processo de trabalho. Exemplos das tecnologias são: prescrição eletrônica por sistema computadorizado, código de barras na administração de medicamentos etc., podem reduzir erros (OLIVEIRA; CAMARGO; CASSIANI, 2005).

**8) Procedimentos:** De acordo com o dicionário a palavra procedimento significa "o modo como algo é executado, ou seja, como é feito o processo de determinada coisa, ou seja, como alguém deve agir numa situação específica". Um exemplo a ser dado de acordo com Costa et al (2020) relata que os procedimentos de natureza cirúrgica são associados a intervenções; com isso, remete ainda mais cuidados. Sendo assim, sugerem-se a participação do paciente-família no consentimento quanto ao tipo de procedimento planejado (COSTA et al., 2020). Pois, repassando as informações aos familiares, os procedimentos serão assegurados por tais verificações. Cirurgias realizadas de maneira mal feita ou feitas em órgãos ou membros em perfeitas condições, equipamentos esquecidos dentro do corpo dos

pacientes, exames realizados sem indicação ou na parte errada do corpo, por exemplo, ainda são registrados nos hospitais brasileiros (PORTAL MV, 2018).

#### 4.3 PRINCIPAIS ÁREAS DE APLICAÇÃO HFMEA

De acordo com uma forte tendência das características, sintetizadas dos 56 artigos, de cada impacto do HFMEA, será apresentado suas principais áreas de aplicação (Tabela 4). Sendo assim, das 19 áreas de aplicação da ferramenta HFMEA nas organizações, às 3 principais foram Procedimentos Cirúrgicos, Gestão Hospitalar e Quimioterapia.

Tabela 4 – Principais áreas de aplicação HFMEA

Áreas de aplicação	Autores	N
Procedimentos Cirúrgicos	Ahmed et al (2013), Bhalla et al (2014), Overdevest et al (2014), Hung et al (2015), Abrahamsen et al (2016), Lovegrove et al (2016), Van den et al (2018), Zhang et al (2019), DeRosier et al (2019), Aly; El-Shanawany; Ghoneim (2020), Pirouzi et al (2020), Wells et al (2021).	12
Gestão Hospitalar	Taleghani et al (2018), Öhrn et al (2018), Romero et al (2018), Faiella et al (2018), Lauter et al (2019), Ershadi et al (2020), Grabinski et al (2021), Samim; Singh; Ravi (2020)	8
Quimioterapia	Van Tilburg et al (2006), Collins; Elsaid (2011), Cheng et al (2012), Li et al (2017), Vosters et al (2018), Kurgat et al (2019), Pueyo-López et al (2021)	7
UTI	Esmail et al (2005), Chandonnet et al (2013), Moyer et al (2014), Zhang et al (2014), Zhang et al (2021)	5
Enfermaria	Velez et al (2013), Johnston et al (2015), Costa Lima et al (2019), Baughman et al (2021)	4
Esterilização de materiais	Huang et al (2016), Guédon et al (2016), Yu et al (2020).	3
Ambulatorial	Gilchrist et al (2008), Kuo et al (2012), El-Wakil et al (2014)	3
Transfusão de sangue	Su et al (2012), Dehnavieh et al (2015).	2
Radioterapia	Vlayen (2011), Rah et al (2016).	2
Endocrinologia	Leeftink et al (2021)	1
Comunicação (barreira linguística)	Maul et al (2012)	1
Conexões de tubos	Kimchi; Shultz (2006)	1
Gestão Domiciliar de Pacientes	Parand et al (2018)	1
Gestão de Medicamentos	Miljković et al (2020)	1
Gestão aéreo hospitalar	Holmes et al (2021)	1
Oftalmologia	Lanzetta et al (2013)	1
Radiologia	Justinvil et al (2019)	1
Tomografia Computadorizada	Ouellette et al (2007)	1
Treinamento de Equipe	Jasionowska et al (2020)	1
Total		56

Fonte: Autores

Com isso, uma breve explanação sobre as três principais áreas:

**Procedimentos Cirúrgicos:** O setor de maior uso do método HFMEA, demonstrado por este estudo, é o centro cirúrgico. Lovegrove et al (2016) avaliou o processo de Cirurgia Robótica na Urologia com a finalidade de identificar as etapas de alto risco para medir as habilidades de cirurgiões realizando prostatectomia radical assistida por robô. E acrescentou que em algumas etapas dos procedimentos cirúrgicos podem ser tomadas de forma independente, mas sempre se precisa de toda a equipe no início do treinamento. Bhalla et al (2014) apresentou sua avaliação de risco para implementação de cateteres nervosos em pacientes pediátricos. A equipe identificou potenciais modos de falha a cada etapa do processo. Como resultado apresentou que o HFMEA proporcionou confiança nas cirurgias ortopédicas e abdominais. Os estudos de Zhang et al (2019) foi para reduzir a incidência da síndrome postural da cirurgia da tireoide. Em suma, a HFMEA foi utilizada para desenvolver uma lista de verificação para segurança cirúrgica entre o paciente, os médicos e as tecnologias. As cirurgias, relatadas em questão, são ortopédicas, abdominais e de urologia.

**Gestão Hospitalar:** A amplitude das tarefas que são desenvolvidas pelas instituições de saúde é de profunda análise (GONÇALVES, 2006). Por esse motivo, a análise HFMEA mostrou-se eficaz como técnica de gerir processos em determinadas áreas hospitalares. Com isso, o estudo de Romero et al (2018) identificou fontes de erros durante o processo pré-analítico em algumas clínicas de atenção básica como: formulário de solicitação, sistema de marcação e procedimentos amostrais, contudo, vale ressaltar que as proposições de melhorias foram de baixo custo. Para Öhrn et al (2018) o resultado do HFMEA como plano de ação proposta pelos altos RPN's foi de mudança na estrutura organizacional do Conselho Municipal da Suécia. Segundo Grabinski et al (2021), o HFMEA identificou oportunidades significativas de melhoria como problemas com equipamentos e medicamentos, através do mapeamento foi possível: descrever a frequência, características, fatores contribuintes e potencial de danos das condições inseguras.

**Quimioterapia:** De acordo com o portal do Instituto Nacional de Câncer (INCA), a quimioterapia é um tratamento que utiliza medicamentos, diluídos no sangue, que percorrem todas as partes do corpo do paciente para destruir as células doentes que formam o tumor. O tratamento quimioterápico ocasiona diversas alterações no cotidiano da vida dos pacientes e de seus familiares (RODRIGUES; POLIDORI, 2012). Diante disso, o método HFMEA ajudou a reduzir a taxa de erro de medicação em pacientes

hospitalizados. Pois os erros podem ocorrer durante o pedido, preparação, composição, dispensação de medicamentos etc.

## **6 CONCLUSÃO**

Este trabalho traz conhecimentos que apontam para a necessidade do desenvolvimento de novos estudos e pesquisas com foco na mitigação dos erros e EA's mais comuns na assistência, como principal lacuna a ser preenchida por trabalhos futuros. Principalmente aos erros atribuídos a aplicações de medicamentos, operações de equipamentos, sistemas de comunicação. Esta pesquisa conclui que o uso do HFMEA pode ser uma alternativa para reduzir as falhas organizacionais na gestão do cuidado à saúde. Assim, é uma alternativa para a gestão de riscos à saúde para auxiliar os gestores de saúde na redução de erros em seus sistemas e na melhoria da qualidade e segurança.

## **AGRADECIMENTOS**

A Universidade Federal Fluminense e a Fundação Euclides da Cunha que viabilizaram o projeto financiado pelo Ministério da Saúde do Brasil; TED 125/2019, Número: 25000191682201908.

## REFERÊNCIAS

Gestão hospitalar: erros e eventos adversos mais comuns na assistência. MV HOSPITALAR, 2018. Disponível em: <<https://mv.com.br/pt/blog/gestao-hospitalar--erros-e-eventos-adversos-mais-comuns-na-assistencia>>. Acesso em: 26 de março de 2022.

COTTA, Rosângela Minardi Mitre et al. Organização do trabalho e perfil dos profissionais do Programa Saúde da Família: um desafio na reestruturação da atenção básica em saúde. *Epidemiologia e serviços de saúde*, v. 15, n. 3, p. 7-18, 2006.

O que é quimioterapia? Instituto Nacional de Câncer (INCA), 2022. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/perguntas-frequentes/o-que-e-quimioterapia>>. Acesso em: 06 de abril de 2022.

RODRIGUES, Fernanda Silva de Souza; POLIDORI, Marlis Morosini. Enfrentamento e resiliência de pacientes em tratamento quimioterápico e seus familiares. *Revista Brasileira de Cancerologia*, v. 58, n. 4, p. 619-627, 2012.

CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo; SILVA, SL da. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. *Trabalho apresentado*, v. 8, 2011.

GONÇALVES, Ernesto Lima. Gestão hospitalar: administrando o hospital moderno. In: *Gestão hospitalar: administrando o hospital moderno*. 2006. p. xiii, 327-xiii, 327.

Mieiro DB, Oliveira EBC, Fonseca REP, Mininel VA, Zem-Mascarenhas SH, Machado RC. Strategies to minimize medication errors in emergency units: an integrative review. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2019;72(Suppl 1):307-14. [ Thematic Issue: Work and Management in Nursing]. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0658>

Oliveira RC, Camargo AEB, Cassiani, SHB. [Strategies for prevention of medication errors in emergency services]. *Rev Bras Enferm* [Internet].

2005 [cited 2017 Sep 25];58(4):399-404. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672005000400004>. Portuguese.

Lemos NRF, Silva VR, Martinez MR. [Factors that predispose to the distraction to the team of nursing during preparation and the administration of medicines]. *REME: Rev Min Enferm*. 2012;16(2):201-7. Portuguese

Jacobsen TF, Mussi MM, Silveira MPT. [Analysis of prescription erros in a hospital of Southern Brazil]. *Rev Bras Farm Hosp Serv Saúde São Paulo* [Internet]. 2015 [cited 2017 Sep 25];6(3):23-6. Available from: <http://www.sbrafh.org.br/rbfhss/public/artigos/2015060304000800BR.pdf>. Portuguese.

O que são Infecções Hospitalares e como evitá-las? Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE), 2018. Disponível em: <<https://www.einstein.br/noticias/entrevistas/fernando-gattimenezes#:~:text=As%20infec%C3%A7%C3%B5es%20relacionadas%20%C3%A0%20assist%C3%A2ncia,procedimentos%20da%20assist%C3%A2ncia%2C%20seja%20ela>>. Acesso em: 02 de abril de 2022.

Costa DG, Moura GMSS, Pasin SS, Costa FG, Magalhães AMMM. Patient experience in co-production of care: perceptions about patient safety protocols. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2020;28:e3272.[Access 29/03/2022]; Available in: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/n773ypFVK4kS99w7fTGRH6y/?format=pdf&lang=pt>. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3352.3272>. m

Hoffmeister LV, Moura GMSS. Use of identification wristbands among patients receiving inpatient treatment in a teaching hospital. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* [Internet]. 2015 Feb [cited Jan 20 2019];23(1):36-43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.0144.2522>

Hemesath MP, Santos HB, Torelly EMS, Barbosa AS, Magalhães AMM. Estratégias educativas para melhorar a adesão à identificação do paciente. *Rev Gaúcha Enferm.* [Internet]. 2015 dez [Acesso 20 Jan 2019];36(4):43-8. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2015.04.54289>

1447.2015.04.54289

MORO, Adriana et al. Avaliação dos pacientes portadores de lesão por pressão internados em hospital geral. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 53, p. 300-304, 2007.

Xelegati R, Gabriel CS, Dessotte CAM, Zen YP, Évora YDM. Adverse events associated to the use of equipment and materials in nursing care of hospitalized patients. *Rev Esc Enferm USP.* 2019;53:e03503. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2018015303503>

SOUSA, P., and MENDES, W., comps. *Segurança do paciente: criando organizações de saúde seguras* [online]. 2nd ed. rev. updt. Rio de Janeiro, RJ : CDEAD, ENSP, Editora FIOCRUZ, 2019, 268 p. ISBN 978-85-7541-642-6. <https://doi.org/10.7476/9788575416426>.

MENDES, W.; TRAVASSOS, C.; MARTINS, M.; MARQUES, P.M. A Adaptação dos instrumentos de avaliação de eventos adversos para uso em hospitais brasileiros. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 11, n. 1, p. 55-66, 2008

BASSO, Victor. Quando um erro é um Evento Adverso? OPUSPAC, 2021. Disponível em: <https://www.opuspac.com/br/artigos/quando-um-erro-e-um-evento-adverso/>. Acesso em: 26 de março de 2022.

TOFFOLETTO, M.C. Fatores associados a eventos adversos em Unidade de Terapia Intensiva. 2008. (Dissertação) São Paulo (SP): Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo.

NÉRI, Eugenie Desirée Rabelo et al. Erros na área da saúde: culpado ou inocente. *Infarma*, v. 18, n. 3/4, p. 5-8, 2006.

PEDROSA, Tania Moreira Grillo; COUTO, Renato Camargos. Erros e eventos adversos na assistência médico-hospitalar. *Revista Médica de Minas Gerais*, v. 24, n. 2, p. 216-222, 2014.

World Health Organization. Patient safety research: introductory course - Session 1. What is patient safety? [place unknown]: WHO; 2012 [cited 2014 July 15]. Available from: [http://www.who.int/patientsafety/research/online\\_course/en/](http://www.who.int/patientsafety/research/online_course/en/).

DUARTE, Sabrina da Costa Machado et al. Eventos adversos e segurança na assistência de enfermagem. *Revista brasileira de enfermagem*, v. 68, p. 144-154, 2015.

Abrahamsen HB, Abrahamsen EB, Høyland S (2016) On the need for revising healthcare failure mode and effect analysis for assessing potential for patient harm in healthcare processes. *Reliab Eng Syst Saf* 155:160–168. <https://doi.org/10.1016/j.res.2016.06.011>

Ahmed K, Khan N, Khan MS, Dasgupta P (2013) Development and content validation of a surgical safety checklist for operating theatres that use robotic technology. *BJU Int* 111:1161–1174. <https://doi.org/10.1111/bju.12010>

Bhalla T, Dairo OO, Martin D, et al (2014) A proactive risk assessment by utilizing “healthcare failure mode and effect analysis” (HFMEA) for safe implementation of peripheral nerve catheters in pediatric patients. *Anaesthesia, Pain Intensive Care* 18:21–24. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2012.01.282>

Biju Prasad B, Biju N, Radhakrishna Panicker MR, et al (2020) Failure Mode Investigation and Redundancy Management of an Electromechanical Control Actuator for Launch Vehicle Application. *J Fail Anal Prev* 20:1644–1660. <https://doi.org/10.1007/s11668-020-00967-x>

Chandonnet CJ, Kahlon PS, Rachh P, et al (2014) Health Care Failure Mode and Effect Analysis to Reduce NICU Line – Associated Bloodstream Infections. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-3293>

Chen L, Jiao J, Zhao T (2020) A novel hazard analysis and risk assessment approach for road vehicle functional safety through integrating STPA with FMEA. *Appl Sci* 10:1–23. <https://doi.org/10.3390/app10217400>

Cheng CH, Chou CJ, Wang PC, et al (2012) Applying HFMEA to prevent chemotherapy errors. *J Med Syst* 36:1543–1551. <https://doi.org/10.1007/s10916-010-9616-7>

Collins CM, Elsaid KA (2011) Using an enhanced oral chemotherapy computerized provider order entry system to reduce prescribing errors and improve safety. *23:36–43*

Costa Lima AF, Saba A, Berger S, et al (2019) Preventive risk analysis in the maintenance of patency of the peripherally inserted central catheter. *Rev da Esc Enferm* 53:1–8. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2018011803462>

Da Silva GB, Gomes Costa H (2015) Mapeamento de um núcleo de partida de referências em Data Mining a partir de periódicos publicados no Brasil. *Gest e Prod* 22:107–118. <https://doi.org/10.1590/0104-530X792-13>

de Freitas JG, Costa HG (2017) Impacts of Lean Six Sigma over organizational sustainability: A systematic literature review on Scopus base. *Int J Lean Six Sigma* 8:89–108. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-10-2015-0039>

de Freitas JGJ, Costa HGG, Ferraz FT (2017b) Impacts of Lean Six Sigma over organizational sustainability: A survey study. *J Clean Prod* 156:262–275. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.054>

Dehnavieh R, Ebrahimipour H, Molavi-Taleghani Y, et al (2015) Proactive risk assessment of blood transfusion process, in pediatric emergency, using the Health Care Failure Mode and Effects Analysis (HFMEA). *Glob J Health Sci* 7:322–331. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v7n1p322>

DeRosier J, Stalhandske E, Bagian JP, Nudell T (2002) Using health care Failure Mode and Effect Analysis: the VA National Center for Patient Safety's prospective risk analysis system. *Jt Comm J Qual Improv* 28:209,248-267. [https://doi.org/10.1016/s1070-3241\(02\)28025-6](https://doi.org/10.1016/s1070-3241(02)28025-6)

DeRosier JM, Hansemann BK, Smith-Wheelock MW, Bagian JP (2019) Using Proactive Risk Assessment (HFMEA) to Improve Patient Safety and Quality Associated with Intraocular Lens Selection and Implantation in Cataract Surgery. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 45:680–685. <https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2019.06.003>

El-Wakil S (2014) Application of risk management methodology in improving the performance of point-of-care testing. *Point Care* 13:72–75. <https://doi.org/10.1097/POC.0000000000000021>

Ershadi MM, Ershadi MJ, Niaki STA (2020) An integrated HFMEA-DES model for performance improvement of general hospitals: A case study. *Int J Qual Reliab Manag.* <https://doi.org/10.1108/IJQRM-08-2019-0277>

Esmail R, Cummings C, Dersch D, et al (2005) Using Healthcare Failure Mode and Effect Analysis tool to review the process of ordering and administrating potassium chloride and potassium phosphate. *Healthc Q 8 Spec No:73–80*. <https://doi.org/10.12927/hcq.2005.17668>

Faiella G, Parand A, Franklin BD, et al (2018) Expanding healthcare failure mode and effect analysis: A composite proactive risk analysis approach. *Reliab Eng Syst Saf* 169:117–126. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2017.08.003>

Gholizadeh H, Javadian N, Fazlollahtabar H (2020) An integrated fuzzy-genetic failure mode and effect analysis for aircraft wing reliability. *Soft Comput* 24:13401–13412. <https://doi.org/10.1007/s00500-020-04757-3>

Gilchrist M, Franklin BD, Patel JP (2008) An outpatient parenteral antibiotic therapy ( OPAT ) map to identify risks associated with an OPAT service. 177–183. <https://doi.org/10.1093/jac/dkn152>

Guédon ACP, Rakers TJ, Wauben LSGL, et al (2016) Just-in-time delivery of sterilised surgical instruments. *BMJ Innov* 2:58–64. <https://doi.org/10.1136/bmjinnov-2015-000091>

Hernadewita H, Saleh BI (2020) Identifying tools and methods for risk identification and assessment in construction supply chain. *Int J Eng Trans A Basics* 33:1311–1320. <https://doi.org/10.5829/ije.2020.33.07a.18>

Huang AC, Hsieh WL, Pan CY, et al (2016) Applying HFMEA for the prevention of human error during instrument sterilization procedures: A case study on a medical center in central Taiwan. *IIE Trans Healthc Syst Eng* 6:162–173. <https://doi.org/10.1080/19488300.2016.1199612>

Hung S-H, Wang P-C, Lin H-C, et al (2015) Integration of Value Stream Map and Healthcare Failure Mode and Effect Analysis into Six Sigma Methodology to Improve Process of Surgical Specimen Handling. *J Healthc Eng* 6:377–398. <https://doi.org/10.1260/2040-2295.6.3.377>

Johnston M, Arora S, Anderson O, et al (2015) Escalation of Care in Surgery: A Systematic Risk Assessment to Prevent Avoidable Harm in Hospitalized Patients. *Ann Surg* 261:831–838. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000762>

Justinvil GN, Leidholdt EM, Balter S, et al (2019) Preventing Harm From Fluoroscopically Guided Interventional Procedures With a Risk-Based Analysis Approach. *J Am Coll Radiol* 16:1144–1152. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2019.02.047>

Karwasra K, Kumar D, Soni G, Prakash S (2021) Webometric study of lean manufacturing. *4th Int. Conf. Emerg. Trends Mech. Ind. Eng. ICETMIE 2019* 309–322

Khalilzadeh M, Balafshan R, Hafezalkotob A (2020) Multi-objective mathematical model based on fuzzy hybrid multi-criteria decision-making and FMEA approach for the risks of oil and gas projects. *J Eng Des Technol* 18:1997–2016. <https://doi.org/10.1108/JEDT-01-2020-0020>

Kimchi-Woods J, Shultz JP (2006) Using HFMEA to assess potential for patient harm from tubing misconnections. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 32:373–381. [https://doi.org/10.1016/S1553-7250\(06\)320491](https://doi.org/10.1016/S1553-7250(06)320491)

Kurgat EK, Weru I, Wata D, et al (2020) Proactive risk assessment of vincristine use process in a teaching and referral hospital in Kenya and the implications. *J Oncol Pharm Pract* 26:666–679. <https://doi.org/10.1177/1078155219869439>

Lanzetta P, Monés J (2013) Intravitreal Injections: A Healthcare. 151–164. <https://doi.org/10.1159/000354549>

Łapczyńska D, Burduk A (2021) Fuzzy FMEA Application to Risk Assessment of Quality Control Process. *15th Int. Conf. Soft Comput. Model. Ind. Environ. Appl. SOCO 2020* 1268 AISC:309–319

Lauta E, Abbinante C, Maiellaro L, et al (2019) Improving homecare risk management and patient safety. *Epidemiol Biostat Public Heal* 16:. <https://doi.org/10.2427/13141>

Li G, Xu B, He RX, Zhang SX (2017) Using healthcare failure mode and effect analysis to reduce intravenous chemotherapy errors in Chinese hospitalized patients. *Cancer Nurs* 40:88–93. <https://doi.org/10.1097/NCC.0000000000000348>

Lovegrove C, Novara G, Mottrie A, et al (2016) Structured and Modular Training Pathway for Robot-assisted Radical Prostatectomy (RARP): Validation of the RARP Assessment Score and Learning Curve Assessment. *Eur Urol* 69:526–535. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.10.048>

Maul L, Regenstein M, Andres E, et al (2012) Using A Risk Assessment Approach to Determine Which Factors Influence Whether Partially Bilingual Physicians Rely on Their Non-English Language Skills or Call an Interpreter. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 38:328–336. [https://doi.org/10.1016/S1553-7250\(12\)38043-4](https://doi.org/10.1016/S1553-7250(12)38043-4)

Moyer VA, Papile LA, Eichenwald E, et al (2014) An intervention to improve transitions from nicu to ambulatory care: Quasi-experimental study. *BMJ Qual Saf* 23:e3. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2012-001726>

Öhrn A, Ericsson C, Andersson C, Elfström J (2018) High Rate of Implementation of Proposed Actions for Improvement with the Healthcare Failure Mode Effect Analysis Method: Evaluation of 117 Analyses. *J Patient Saf* 14:17–20. <https://doi.org/10.1097/PTS.000000000000159>

Oliveira, A. S., de Barros, M. D., de Carvalho Pereira, F., Gomes, C. F. S., & da Costa, H. G. (2018). Prospective scenarios: A literature review on the Scopus database. *Futures*, 100, 20–33. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.03.005>

Oliveira J, Carvalho G, Cabral B, Bernardino J (2020) Failure mode and effect analysis for cyber-physical systems. *Futur Internet* 12:1–18. <https://doi.org/10.3390/fi12110205>

Ouellette-piazza BK, Rt R, Asfaw B, et al (2007) of IV Contrast in Outpatients. 36–44

Overdevest EP, Van Hees JWH, Lagerburg V, et al (2014) Healthcare failure mode effect analysis of a miniaturized extracorporeal bypass circuit. *Perfus (United Kingdom)* 29:301–306. <https://doi.org/10.1177/0267659114522087>

Parand A, Faiella G, Franklin BD, et al (2018) A prospective risk assessment of informal carers' medication administration errors within the domiciliary setting. *Ergonomics* 61:104–121. <https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1330491>

Pascu I, Paraschiv D, Didu A (2020) Research about using the Failure Mode and Effects Analysis method for improving the quality process performance. In: *Annual Session of Scientific Papers - IMT Oradea 2020*. IOP Publishing Ltd, Automotive, Transport and Industrial Engineering Department, Faculty of Mechanics, University of Craiova, Calea Bucuresti Str., no.107, Craiova, 200512, Romania

Rah JE, Manger RP, Yock AD, Kim GY (2016) A comparison of two prospective risk analysis methods: Traditional FMEA and a modified healthcare FMEA. *Med Phys* 43:6347–6353. <https://doi.org/10.1118/1.4966129>

Rodriguez DSS, Costa HG, Do Carmo LFRRS (2013) Métodos de auxílio multicritério à decisão aplicados a problemas de PCP: Mapeamento da produção em periódicos publicados no Brasil. *Gest e Prod* 20:134–146. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013000100010>

Romero, A., Gómez-Salgado, J., Romero-Arana, A., & Ruiz-Frutos C (2018) (2018) Utilization of a healthcare failure mode and effects analysis to identify error sources in the preanalytical phase in two tertiary hospital laboratories. *Transcend Number Theory* 28:130–144. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511565977.015>

Shafiee M, Elusakin T, Enjema E (2020) Subsea blowout preventer (BOP): Design, reliability, testing, deployment, and operation and maintenance challenges. *J Loss Prev Process Ind* 66:. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104170>

Soltanali H, Rohani A, Tabasizadeh M, et al (2020) An improved fuzzy inference system-based risk analysis approach with application to automotive production line. *Neural Comput Appl* 32:10573–10591. <https://doi.org/10.1007/s00521-019-04593-z>

Sotoodeh K (2020) Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) of Pipeline Ball Valves in the Offshore Industry. *J Fail Anal Prev* 20:1175–1183. <https://doi.org/10.1007/s11668-020-00924-8>

Su CT, Chou CJ, Hung SH, Wang PC (2012) Adopting the healthcare failure mode and effect analysis to improve the blood transfusion processes. *Int J Ind Eng Theory Appl Pract* 19:320–329

Taleghani YM, Vejdani M, Vahidi S, et al (2018) Application of prospective approach of healthcare failure mode and effect analysis in the risk assessment of healthcare systems. *EurAsian J Biosci* 12:95–104

van den Haak L, van der Eijk AC, Sandberg EM, et al (2018) Towards spill-free in-bag morcellation: a health failure mode and effects analysis. *Surg Endosc* 32:4357–4362. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6284-z>

van Eck NJ, Waltman L (2010) Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics* 84:523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>

Van Tilburg CM, Leistikow IP, Rademaker CMA, et al (2006) Health care failure mode and effect analysis: A useful proactive risk analysis in a pediatric oncology ward. *Qual Saf Heal Care* 15:58–64. <https://doi.org/10.1136/qshc.2005.014902>

Vélez-díaz-pallarés M, Delgado-silveira E, Carretero-accame ME, Bermejo-vicedo T (2013) Using Healthcare Failure Mode and Effect Analysis to reduce medication errors in the process of drug prescription , validation and dispensing in hospitalised patients. 42–52. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2012-000983>

Vlayen A (2011) Evaluation of Time- and Cost-Saving Modifications of HFMEA : An Experimental Approach in Radiotherapy. 7:165–168

Vosters O, Jaadar Y, Vidts L-A, et al (2018) Implementation of a new health information technology for the management of cancer chemotherapies. *Eur J Hosp Pharm* 25:281–285. <https://doi.org/10.1136/ejhpharm-2016-001135>

Yu X, Gan T, Zhu Y, et al (2020) Healthcare failure mode and effect analysis (HFMEA) for improving the qualification rate of disinfection quality monitoring process. *J Infect Public Health*. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.02.040>

Zhang B, Lafleur EA, Ballweg DD, et al (2014) Use of healthcare failure mode and effect analysis (HFMEA) to quantify risks of the human milk feeding process. *J Nurs Care Qual* 29:30–37. <https://doi.org/10.1097/NCQ.0b013e3182a61555>

Zhang L, Zeng L, Yan Y, Hang Q (2019) Application of the healthcare failure mode and effects analysis system to reduce the incidence of posture syndrome of thyroid surgery. *Med (United States)* 98:. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000018309>

RAMOS, Luana Carolina Farias; SPIEGEL, Thais; ASSAD, Daniel Bouzon Nagem. Gestão de materiais hospitalares: uma proposta de melhoria de processos aplicada em hospital universitário. *Revista de Administração em Saúde*, v. 18, n. 70, 2018.

GALLOTTI, R.M.D. Eventos adversos - O que são? *Revista da Associação médica brasileira*, v.50, n.2, p. 114-114, 2004

SALGUEIRO, Ana Jacinta Martins – Expectativas dos Estudantes do Ensino Superior de Enfermagem. 1ª ed, Lisboa, Universitária Editora, 2001, ISBN: 972-700-375-3, 284 págs

Grau, Norma; Manzanera, Rafael; Orrego, Carola; Ortner, Jordi; Vives, Albert; Saurí, Carme; Moya, Diego; Martínez, José Miguel (2018). Risk Management in the Ambulatory Care Process in a Mutual Benefit Association Covering Work-Related Accidents and Diseases. *Journal of Patient Safety*, (), 1–. doi:10.1097/pts.0000000000000542

Desroches A, Leroy A, Quaranta J-F, Vallee F. *Dictionnaire d'analyse et de gestion des risques*. Paris: Édition Hermès science; 2005

Cosenza H., Silva N., Neto O., Torres L., Calado R. (2021) HFMEA-Fuzzy Model for Lean Waste Assessment in Health Care Units: Proposal and Utilization Cases. In: Dolgui A., Bernard A., Lemoine D., von Cieminski G., Romero D. (eds) *Advances in Production Management Systems. Artificial Intelligence for Sustainable and Resilient Production Systems*. APMS 2021. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 631. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-85902-2\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-030-85902-2_28)

DE SOUSA, M. C. A.; MUHLEN, S. S.; DE FREITAS, M. I. P. Aplicação da ferramenta de gerenciamento de risco HFMEA no setor de expurgo do centro de material e esterilização. In: XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica – CBEB, 2014, Santa Catarina. Anais eletrônicos. Disponível em: [https://www.canal6.com.br/cbeb/2014/artigos/cbeb2014\\_submission\\_504.pdf](https://www.canal6.com.br/cbeb/2014/artigos/cbeb2014_submission_504.pdf) . Acesso em: 15 de janeiro de 2022.

DESLANDES, Suely Ferreira; MITRE, Rosa Maria de Araujo. Processo comunicativo e humanização em saúde. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, v. 13, p. 641-649, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. *HumanizaSUS: Política Nacional de Humanização*. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

Adachi, W. and A. E. Lodolce. 2005. “Use of Failure Mode and Effects Analysis in Improving the Safety of I.V. Drug Administration.” *American Journal of Health-System Pharmacy* 62: 917–20

Moreira, I. A., Bezerra, A. L. Q., Silva, A. E. B. de C., Paranaguá, T. T. de B., & Azevedo Filho, F. M. de. (2015). Conhecimento dos profissionais de saúde sobre eventos adversos em unidade de terapia intensiva. *Revista Enfermagem UERJ*, 23(4). doi:10.12957/reuerj.2015.5158

Stamatis, D. H. The ASQ Pocket Guide to Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). American Society for Quality, 2015. Disponível em: < <http://www.asq.org/quality-press>>. Acesso em: 06 de abril de 2022.

Institute of Healthcare Improvement – FMEA Tools, 2017. Disponível em:<<http://www.IHI.org/ihi/workspace/tools/fmea/>>. Acesso em: 25 de jun. de 2020.

Sobre a solução Scopus. Elsevier, 2022. Disponível em: <https://www.elsevier.com/pt-br/solutions/scopus#:~:text=Scopus%20C3%A9%20o%20maior%20banco,congressos%20e%20publica%C3%A7%C3%B5es%20do%20setor>. Acesso em: 07 de abril de 2022.

Webster, J.; Watson, J.T. Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. *MIS Quarterly & The Society for Information Management*, v.26, n.2, pp.13-23, 2002.

Gil, A. Como elaborar projetos de pesquisa. Atlas: São Paulo, 2007.

Kern AE, Feldman LB, D’Innocenzo M. Implantação do gerenciamento de riscos num hospital público. *Rev Paul Enferm [Internet]*. 2018;29 (1-2-3):127-35.

VINCENT, C. Erro humano e pensamento sistêmico. Em:\_\_\_\_. *Segurança do Paciente: orientações para evitar eventos adversos*. São Paulo: Yendis Editora, 2010. p. 97- 128.

ALVES, Eduardo. Segurança do paciente: do erro à prevenção do risco. *CADERNOS IBERO-AMERICANOS DE DIREITO SANITÁRIO*. Anais dos II Congresso Brasileiro de Direito Sanitário. v.2, n° 2, p. (723-733), jul/dez, 2013

O que significa ter saúde? *Saúde Brasil*, 2020. Disponível em: <<https://saudebrasil.saude.gov.br/eu-quero-me-exercitar-mais/o-que-significa-ter-saude>>. Acesso em: 07 de abril de 2022.

WACHTER, R. M. Princípios básicos da segurança do paciente. Em:\_\_\_\_. *Compreendendo a segurança do paciente*. Compreendendo a segurança do paciente. 2° ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2013. p. 21-32.

KLEINDORFER, P. R.; SAAD, G. H. Managing disruption risks in supply chains. *Production & Operations Management*, v. 14, p. 53-68, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1937-5956.2005.tb00009.x>>. Acesso em: 06 abril de 2022.

MARTINS, Caroline Curry; WACLAWOVSKY, Aline Josiane. Problemas e desafios enfrentados pelos gestores públicos no processo de gestão em saúde. *Revista de gestão em sistemas de saúde*, v. 4, n. 1, p. 100-109, 2015

Aly, N. A. E. - M., El-Shanawany, S. M., & Ghoneim, T. A. M. (2020). Using failure mode and effects analysis in blood administration process in surgical care units: New categories of errors. *Quality Management in Health Care*, 29(4), 242-252. doi:10.1097/QMH.0000000000000273

Baughman, A. W., Triantafylidis, L. K., O’Neil, N., Norstrom, J., Okpara, K., Ruopp, M. D., . . . Simon, S. R. (2021). Improving medication reconciliation with comprehensive

evaluation at a veterans affairs skilled nursing facility. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 47(10), 646-653. doi:10.1016/j.jcjq.2021.06.001

Grabinski, Z. G., Babineau, J., Jamal, N., Silberman, A. P., Dufault, J., Ford, B. L., & Kessler, D. O. (2021). Reporting of unsafe conditions at an academic women and children's hospital. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 47(11), 731-738. doi:10.1016/j.jcjq.2021.08.004

Pueyo-López, C., Sánchez-Cuervo, M., Vélez-Díaz-Pallarés, M., Ortega-Hernández-Agero, T., & Salazar-López de Silanes, E. G. D. (2021). Healthcare failure mode and effect analysis in the chemotherapy preparation process. *Journal of Oncology Pharmacy Practice*, 27(7), 1588-1595. doi:10.1177/1078155220962189

Zhang, W., Lv, J., Zhao, J., Ma, X., Li, X., Gu, H., . . . Zhou, R. (2021). Proactive risk assessment of intrahospital transport of critically ill patients from emergency department to intensive care unit in a teaching hospital and its implications. *Journal of Clinical Nursing*, doi:10.1111/jocn.16072

Leeftink, A. G., Visser, J., de Laat, J. M., van der Meij, N. T. M., Vos, J. B. H., & Valk, G. D. (2021). Reducing failures in daily medical practice: Healthcare failure mode and effect analysis combined with computer simulation. *Ergonomics*, 64(10), 1322-1332. doi:10.1080/00140139.2021.1910734

Pirouzi, M., Gorji, H. A., Ravaghi, H., & Afshari, A. (2020). Health care failure mode and effect analysis in the operating room setting. *Quality Management in Health Care*, 29(4), 234-241. doi:10.1097/QMH.0000000000000248

Jasionowska, S., Shabbir, M., Brunckhorst, O., Khan, M. S., Manzoor, H., Dasgupta, P., . . . Ahmed, K. (2020). Development and content validation of the urethroplasty training and assessment tool (UTAT) for dorsal onlay buccal mucosa graft urethroplasty. *BJU International*, 125(5), 725-731. doi:10.1111/bju.14830

Samim, S. A., Singh, A., & Ravi, P. (2020). Modified early warning system: Quality improvement with the help of healthcare failure modes and effect analysis. *Hospital Topics*, 98(3), 108-117. doi:10.1080/00185868.2020.1788476

Miljković, N., Godman, B., Kovačević, M., Polidori, P., Tzimis, L., Hoppe-Tichy, T., . . . Miljković, B. (2020). Prospective risk assessment of medicine shortages in europe and israel: Findings and implications. *Frontiers in Pharmacology*, 11 doi:10.3389/fphar.2020.00357

Wells, L., Ahmed, K., Ralph, D. J., & Muneer, A. (2022). Development and content validation of a competency-based assessment tool for penile prosthesis surgery. *International Journal of Impotence Research*, 34(2), 187-194. doi:10.1038/s41443-021-00415-w

Holmes, J., Chipman, M., Barbour, T., DiLisio, C., Morejon, O., Graydon-Baker, E., & Mallory, L. (2022). A simulation systems testing program using HFMEA methodology can effectively identify and mitigate latent safety threats for a new on-site helipad. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 48(1), 12-24. doi:10.1016/j.jcjq.2021.09.013