

SEGURANÇA DE PROCESSOS INDUSTRIAIS: PROPOSTA DE FORMULÁRIO DE GERENCIAMENTO DE MUDANÇAS

Victor Cauã G. B.

Instituto Federal de São Paulo
b.grube@aluno.ifsp.edu.br

Ênio Fernandes Rodrigues

Instituto Federal de São Paulo
eniofr@ifsp.edu.br

Wagner Roberto Garo Jr.

Instituto Federal de São Paulo
wagner.garo@ifsp.edu.br

Resumo

O Gerenciamento de Mudanças (MOC) surge como resposta aos desafios enfrentados pelas indústrias nas décadas de 80 e 90, quando a abordagem inadequada resultou em acidentes industriais. Este sistema, também conhecido como Management of Change, é uma das 12 ferramentas essenciais para a segurança de processos industriais, estabelecendo políticas e procedimentos para garantir que alterações não causem desvios nos parâmetros de segurança, perda de visibilidade ou potenciais acidentes. Diante desse cenário, é evidente a importância crítica do MOC para garantir a segurança e eficácia das operações industriais. Portanto, propõe-se a criação de um formulário abrangente que incorpore todas as informações essenciais para a aplicação segura e eficaz do MOC, adaptável às diferentes necessidades e contextos industriais. Essa ferramenta pode padronizar e otimizar o processo de gerenciamento de mudanças, promovendo uma cultura de segurança e excelência operacional nas indústrias.

PALAVRAS CHAVES: moc; gerenciamento de mudanças; segurança de processos industriais.

Abstract

Change Management (MOC) emerged as a response to the challenges faced by industries in the 80s and 90s, when an inadequate approach resulted in industrial accidents. This system, also known as Management of Change, is one of the 12 essential tools for process safety, establishing policies and procedures to ensure that changes do not cause deviations in safety parameters, loss of oversight, or potential accidents. Given this scenario, the critical importance of MOC in ensuring the safety and effectiveness of industrial operations is evident. Therefore, it is proposed to create a comprehensive form that incorporates all essential information for the safe and effective application of MOC, adaptable to different needs and industrial contexts. This tool can standardize and optimize the change management process, promoting a culture of safety and operational excellence in industries.

KEYWORDS: moc; change management; process safety.

1. INTRODUÇÃO

No início das décadas de 80 e 90, as empresas iniciaram os programas de Gerenciamento de Mudanças, também conhecidos em inglês como Management of Change (MOC), com a intenção de cumprir as diretrizes de segurança de processos, já que tais mudanças poderiam levar a um aumento de riscos ou eventos indesejados. Por exemplo, a abordagem incorreta do tema potencializou diversos acidentes industriais na tentativa de aumentar o rendimento da planta sem considerar a capacidade da válvula de segurança, substituindo um produto químico por uma alternativa de menor custo sem entender suas propriedades químicas (SUTTON, 2015).

Durante as paradas de manutenção nas plantas de processo, diversas equipes trabalham em conjunto para realizar as atividades de acordo com o prazo e custos pré-estabelecidos, sendo de suma importância ter como principal diretriz a segurança e comunicação. Imprevistos aparecem e os colaboradores, muitas vezes, sem a intenção de prejudicar o processo ou as pessoas, fazem pequenas alterações no design, layout ou ramificações em linhas de processo e esquecem que toda necessidade de modificação, por mais simples que seja, deve ser apresentada para a equipe de segurança de processos para analisar o caso (KLETZ, 1999; AIChE, 2019).

O MOC é uma das 12 ferramentas utilizadas para segurança de processos em indústrias, composto por políticas e procedimentos que estabelecem diretrizes de segurança de processos, e assegura que não ocorram alterações que geram desvio de parâmetros determinados pela segurança, falta de visibilidade no processo e potenciais acidentes. Qualquer mudança em um processo, equipamento ou em partes integrantes de um equipamento e procedimentos devem ser gerenciados adequadamente para que não ocorra impactos em pessoas, meio ambiente, processos e qualidade do produto (DUQUE ESTRADA et al, 2013; EIGA, 2017).

Indústrias cada vez mais tecnológicas e com diversos processos complexos exigem estratégias e meios de controle, já que o alto percentual de acidentes nas indústrias é consequência do não cumprimento das etapas de MOC ou pela falta de know-how interno para gerenciar as mudanças com segurança. Qualquer pessoa envolvida deve ser treinada para entender o que constitui uma mudança e como ela deve ser abordada. Os departamentos envolvidos e seus respectivos gerentes terão que aprovar a mudança, sendo sempre necessária a contribuição de especialistas técnicos e operacionais (AZIZ, SHARIFF, RUSLI, 2014).

Com isso, o objetivo deste artigo é exemplificar os passos para o gerenciamento de mudanças de acordo com as bibliografias de estudo desta pesquisa e propor um modelo de formulário para MOC que contemple todas as diretrizes essenciais para um gerenciamento seguro e eficaz.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Gerenciamento de mudanças em segurança de processos e eficiência operacional

O MOC para Segurança de Processos é um sistema gerencial utilizado para identificar, avaliar e gerenciar mudanças nos processos industriais com o objetivo primordial de garantir a segurança dos trabalhadores, do meio ambiente e dos ativos da empresa. Esse tipo de gerenciamento envolve uma análise rigorosa dos riscos associados às mudanças propostas nos processos, identificando possíveis impactos na segurança e implementando medidas de controle para mitigar esses riscos. Além disso, o MOC requer a revisão e atualização de procedimentos operacionais, treinamentos e sistemas de gerenciamento de riscos para garantir que as mudanças sejam realizadas de forma segura e eficaz. Esse tipo de

gerenciamento é fundamental em setores industriais onde os riscos de acidentes e incidentes são elevados, como na indústria química, petroquímica e de produção de energia (CCPS, 2019).

O gerenciamento para Eficiência Operacional refere-se ao processo de gerenciamento de mudanças destinadas a melhorar a eficiência, a produtividade e a rentabilidade das operações industriais. Isso pode envolver a introdução de novas tecnologias, a otimização de processos, a racionalização de fluxos de trabalho e a implementação de melhores práticas de gestão. O objetivo desse tipo de MOC é identificar oportunidades de melhoria e implementar mudanças que resultem em operações mais eficientes e econômicas (SUTTON, 2015). É importante que as mudanças propostas sejam cuidadosamente avaliadas quanto ao seu impacto nas operações existentes, nos recursos humanos e materiais, bem como na qualidade e segurança dos produtos finais, conforme as diretrizes da ABNT NBR ISO 9001.

2.2. Tipos de mudanças e suas particularidades

Segundo Center for Chemical Process Safety (CCPS, 2019), requer um MOC “qualquer adição, modificação de procedimento ou substituição de elemento que não se traduza em uma substituição por uma especificação equivalente”. O gerenciamento de mudanças está vinculado a alterações efetuadas em processos, instalações e equipamentos, métodos de produção, produtos, serviços ou pessoal em posições-chave que possam impactar diretamente ou indiretamente a produtividade, qualidade, saúde, segurança de processos (operacional e ocupacional) e meio ambiente.

Algumas alterações não requerem um MOC, como as feitas nos procedimentos operacionais aprovados e as que não afetam o processo. Estas mudanças incluem, por exemplo, a substituição em espécie, que é quando a substituição é exatamente da mesma especificação, incluindo material de construção, dimensões, capacidade, faixa operacional e controle, pequenas alterações de ajuste devido à variação normal do processo e pequenas alterações de linguagem para melhorar a compreensão (EIGA, 2017).

Existem alterações de curto prazo que se fazem necessárias diante de imprevistos nos processos ou nos equipamentos. Tais alterações têm uma validade limitada e, ao término desse prazo, o processo ou equipamento ou deve retornar ao estado original, ou uma mudança permanente deve ser implementada. As mudanças temporárias seguem o mesmo protocolo que as mudanças permanentes, no

entanto, o período máximo de uma mudança temporária varia conforme os procedimentos de cada empresa (EIGA, 2021). Com esta definição, percebe-se que o MOC temporário esta estritamente interligado com as políticas de by-pass, que, por sua vez, é a execução prática dessa intervenção, onde o sistema é direcionado através de rotas alternativas, evitando áreas problemáticas ou aplicando controles manuais de forma temporária, garantindo a flexibilidade operacional e a segurança do sistema e permitindo a gestão eficaz de condições anormais ou contingências sem comprometer a integridade ou o desempenho geral do processo (SUTTON, 2015).

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é baseada nos métodos apresentados pelos autores citados neste artigo, baseada em revisão sistemática qualitativa e instrumentalizada por meio de busca eletrônica de artigos e livros físicos. A seleção das literaturas foi focalizada em um programa de segurança de processos, conhecido como MOC, que cobre gerenciamento de mudanças em uma variedade de assuntos, incluindo equipamentos de processo, instalações, processos da planta, procedimentos, software, matéria-prima e especificações do produto. Além disso, define os requisitos e o processo de trabalho, com revisão, aprovação, comunicação, implementação e verificação final de alterações (OSHA, 2000).

A amostra é composta por 03 principais publicações de artigos indexados em periódicos, selecionados a partir de uma leitura prévia, seguindo preceitos que consideram: a presença dos termos “MOC”, “segurança de processos” e “gerenciamento de mudanças em processos industriais” e que possuem um fluxo de critérios a serem utilizados para a eficácia. Para melhor compreensão dos processos a serem seguidos no MOC, realizou-se um mapa mental (Mind Map) do material, conforme apresentado nas seções seguintes, dos autores selecionados na pesquisa, possibilitando uma análise detalhada da estrutura adotada nas bibliografias. Dessa forma, os artigos revisados constituíram as fontes primárias de conhecimento sobre o gerenciamento de mudanças e acredita-se ter agrupado os artigos e normas mais relevantes sobre o tema.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. Modelos de gerenciamento de mudanças

De acordo com Kletz (1999), antes de qualquer modificação, seja temporária ou permanente, deve-se seguir as seguintes diretrizes:

Figura 1. Gerenciamento de mudanças segundo Kletz

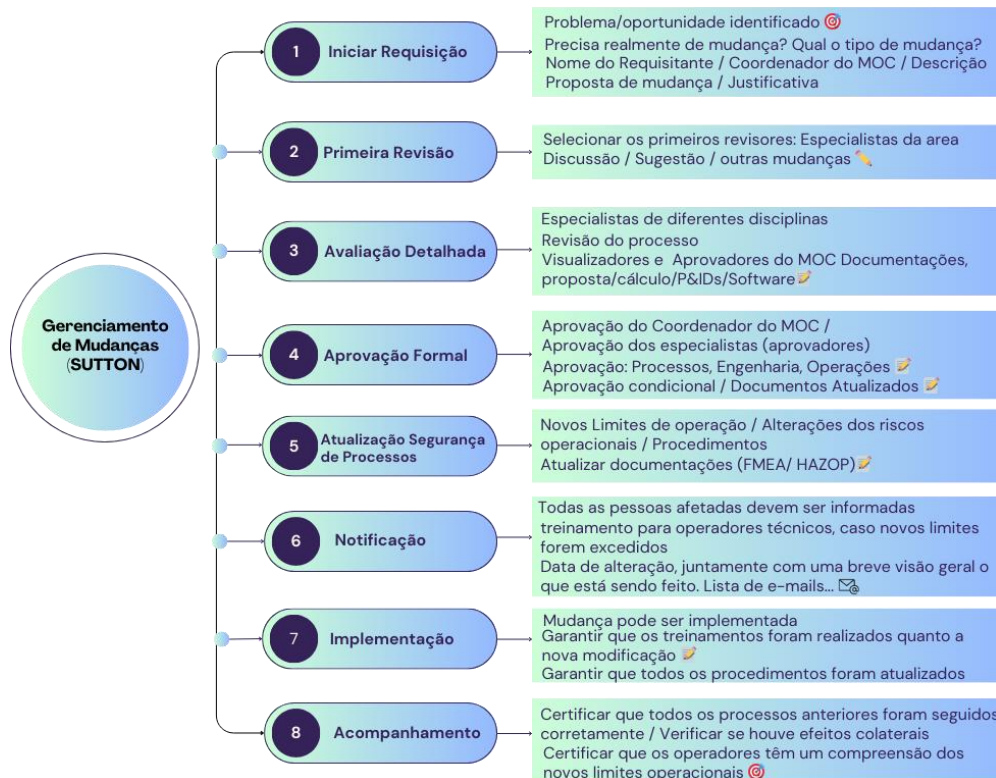


Fonte: Próprio autor (2024)

1. Autorização por escrito de um engenheiro de processo ou engenheiro de manutenção devidamente qualificado e verificação de compatibilidade entre as modificações solicitadas e as normas vigentes;
2. Checklist com perguntas a serem respondidas para auxiliar no controle e, se a modificação for complexa, para realizar estudo de perigo e operabilidade;
3. Conscientizar todos os envolvidos sobre as consequências de modificações não autorizadas ou avaliadas incorretamente, apresentando incidentes típicos ou que já ocorreram na companhia e trazendo lições aprendidas.

De acordo com Sutton (2015), antes de qualquer modificação, temporária ou permanente, deve-se seguir as seguintes diretrizes:

Figura 2. Gerenciamento de mudanças segundo Sutton



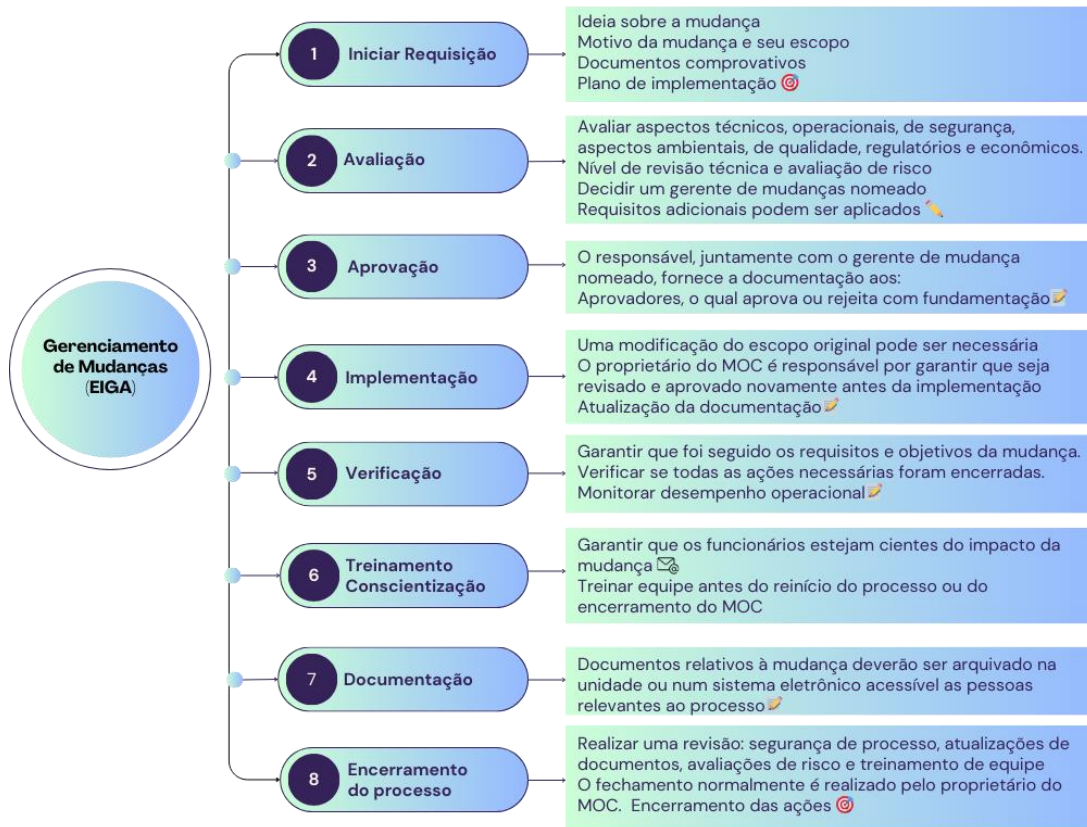
Fonte: Próprio autor (2024)

1. Iniciar a requisição é o ponto de partida para qualquer mudança. é o momento em que o iniciador, papel que pode ser desempenhado por um gerente, supervisor ou engenheiro, identifica um problema ou oportunidade de melhoria;
2. A primeira revisão é informal e não estruturada, quando comparada a avaliação detalhada. aqui, uma equipe formada por pessoal experiente que pode rapidamente analisar a viabilidade da mudança proporciona uma realidade rápida e de bom senso da mudança proposta;
3. Após a equipe concordar com a necessidade da mudança proposta, ela deverá ser submetida para aprovação pelo sistema como um todo. a avaliação da mudança será conduzida por um comitê multidisciplinar, composto por representantes de diversas áreas e especialidades. neste momento, o processo MOC avança para a fase de avaliação detalhada;
4. Aprovação formal é necessária para garantir a conformidade com os requisitos do processo e os regulamentos de segurança aplicáveis. além disso, funciona como documentação formal em caso de incidentes nos quais a mudança possa estar envolvida como uma possível causa;

5. É necessário estabelecer novos limites de operação segura e atualizar a documentação de engenharia correspondente. além disso, todos os itens relacionados à segurança do processo, como procedimentos operacionais, diagramas de processo e instrumentação (P&ID), programas de treinamento e gestão da integridade dos ativos, devem ser revisados e atualizados. é crucial que todas as informações de segurança do processo sejam atualizadas antes da implementação da mudança;
6. Todas as pessoas envolvidas pelos novos limites de operação devem ser comunicadas e treinadas sobre os procedimentos a serem seguidos caso os limites sejam excedidos. mas o processo de notificação difere do treinamento, pois se destina àqueles com envolvimento periférico nas consequências da mudança, mas que não são diretamente afetados por ela. no entanto, o pessoal administrativo deve apenas ser notificado sobre a data proposta para a mudança juntamente com uma breve explicação sobre o propósito da mesma;
7. A presença de três assinaturas de aprovação é crucial e deve ser garantida em todos os momentos. a primeira é do gerente de processos, que certifica que a mudança proposta foi avaliada quanto ao seu impacto no processo e que as novas condições são aceitáveis. a segunda assinatura crítica é a do gerente de engenharia, que confirma que a mudança proposta está em conformidade com todos os padrões e códigos de engenharia. a terceira é do gerente de operações, aprovando a mudança proposta e confirmando que foi implementada corretamente, validando também que os procedimentos operacionais foram atualizados e que o treinamento necessário foi realizado;
8. O acompanhamento tem como objetivo assegurar a correta implementação da mudança. lembretes relacionados às várias tarefas atribuídas a diferentes indivíduos são gerenciadas por meio de um e-mail automatizado. em linhas gerais, três pontos devem ser garantidos: verificar se o processo seguiu todas as etapas descritas anteriormente, assegurar que todos os aspectos relacionados à segurança do processo foram devidamente avaliados, e confirmar que a mudança foi implementada corretamente e que os operadores compreendem plenamente os novos limites operacionais e sabem o que fazer caso esses limites sejam excedidos.

De acordo com EIGA (2017), antes de qualquer modificação, temporária ou permanente, deve-se seguir as seguintes diretrizes:

Figura 3. Gerenciamento de mudanças segundo EIGA



Fonte: Próprio autor (2024)

1. Iniciar a requisição fornece uma ideia sobre a mudança, descrevendo o motivo e seu escopo. além disso, anexa documentos comprovativos ou um plano de implementação;
2. A avaliação deve abranger aspectos técnicos, operacionais, de segurança, ambientais, de qualidade, regulatórios e econômicos;
3. O responsável pelo MOC, fornece toda a documentação necessária aos aprovadores, que irão fundamentar a aprovação ou a rejeição;
4. Uma vez obtida a aprovação, a mudança pode ser implementada de acordo com a disponibilidade dos recursos necessários. durante o processo de implementação, pode ser necessária uma modificação no escopo original. o responsável pelo MOC deve assegurar que o impacto dessa modificação seja revisado e aprovado novamente antes da implementação;

5. É essencial verificar se todas as ações necessárias foram concluídas antes do início da operação. em situações em que a mudança tem um impacto significativo em um processo, pode ser útil implementar um período de teste para garantir a estabilidade operacional. durante esse período, o desempenho deve ser monitorado de forma rigorosa;
6. Treinar e conscientizar os colaboradores afetados para que estejam plenamente cientes do impacto da mudança. se necessário, fornecer treinamento antes da conclusão do processo de MOC;
7. Deve ser atualizado procedimentos operacionais, cronogramas, desenhos e manuais. todos os documentos relacionados à mudança devem ser arquivados na unidade onde a alteração está ocorrendo ou em um sistema eletrônico central;
8. Antes do encerramento do processo MOC, uma revisão de todos os elementos importantes da mudança é essencial. isso deve incluir ações de segurança pré-inicialização, atualizações de documentos, avaliações de risco e treinamento dos envolvidos.

5. MODELO PROPOSTO DE FORMULÁRIO

A partir da discussão acima, é possível propor um modelo abrangente de formulário que visa facilitar a implementação eficaz do gerenciamento de mudanças em segurança de processos industriais. Ele inclui seções para identificação do problema, avaliação de impacto, aprovações necessárias, planos de implementação e acompanhamento pós-implementação.

O objetivo deste modelo é proporcionar uma estrutura organizada e consistente, garantindo que todas as etapas sejam devidamente consideradas e documentadas. Ao utilizar este formulário, as equipes responsáveis pelo MOC podem garantir que nenhum aspecto importante seja negligenciado e que todas as partes interessadas estejam devidamente informadas e envolvidas ao longo do processo.

Além disso, o modelo pode ser personalizado de acordo com as necessidades específicas de cada organização e tipo de mudança. Ele oferece flexibilidade para adaptar-se a diferentes contextos industriais e requisitos regulatórios, garantindo que o processo de MOC seja eficiente e eficaz em todas as situações.

Figura 4. Formulário de gerenciamento de mudanças

FORMULARIO DE GERENCIAMENTO DE MUDANÇAS		
1. Iniciar Requisição		Data de início: ___/___/_____
Nome do responsável (Iniciador):		Form nº: _____
Nome do Gerente da área:		Local: _____
<i>Descrição do problema</i>		
<i>Proposta de Mudança</i>		
<i>Justificativa</i>		
Tipo de Mudança	Materiais envolvidos no processo	Departamentos envolvidos
Permanente <input type="checkbox"/>	Gás inflamavel <input type="checkbox"/>	Segurança <input type="checkbox"/>
Temporário <input type="checkbox"/>	Gás oxidante <input type="checkbox"/>	Manutenção <input type="checkbox"/>
Obs: _____	Ar comprimido <input type="checkbox"/>	Meio ambiente <input type="checkbox"/>
	Fluido _____ <input type="checkbox"/>	Engenharia <input type="checkbox"/>
	Outros _____	Operações <input type="checkbox"/>
		Processos <input type="checkbox"/>
Nome dos Aprovadores		Visualizadores
2. Primeira Revisão		Data de revisão: ___/___/_____
<i>Discussão</i>		
<i>Sugestões</i>		
3. Revisão Detalhada		Data de revisão: ___/___/_____
<i>Discussão</i>		
<i>Recomendações</i>		
Documentações verificadas		
Proposta <input type="checkbox"/>	Lista de equipamentos <input type="checkbox"/>	Desenho Técnico <input type="checkbox"/>
P&ID <input type="checkbox"/>	Normas vigentes <input type="checkbox"/>	Memorial descritivo <input type="checkbox"/>
Cálculos <input type="checkbox"/>	Aspectos de segurança <input type="checkbox"/>	Banco de Dados <input type="checkbox"/>
		Software <input type="checkbox"/>
		Diagrama elétrico <input type="checkbox"/>
		Outros _____
4. Aprovação		Data de aprovação: ___/___/_____
Aprovadores	Observações	Aprovado <input type="checkbox"/>
		Aprovado c/condições <input type="checkbox"/>
		Reprovado <input type="checkbox"/>
5. Checklist		Data: ___/___/_____
Procedimentos atualizados? <input type="checkbox"/>	Realizado monitoramento dos novos	Planos de ação finalizados? <input type="checkbox"/>
P&ID atualizado? <input type="checkbox"/>	parâmetros operacionais? <input type="checkbox"/>	Toda documentação arquivada
Realizado treinamento da equipe? <input type="checkbox"/>	Realizado novo FMEA? <input type="checkbox"/>	em local adequado e acessível a
Realizado a notificação (qual meio)? <input type="checkbox"/>	Obs: _____	todos? <input type="checkbox"/>
Comentários:		
Responsáveis	Assinaturas	Data assinatura: ___/___/_____
Gerente de Operações		
Gerente de Engenharia		
Gerente de Processos		

Fonte: Próprio autor (2024)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após analisar cuidadosamente as três principais publicações de artigos sobre gerenciamento de mudanças em segurança de processos industriais, torna-se evidente a importância crítica desse processo para garantir a segurança, eficácia e integridade das operações industriais. Cada artigo destacou aspectos e abordagens semelhantes para implementar o MOC, desde a identificação de problemas até a implementação e o acompanhamento das mudanças. No entanto, a necessidade de uma abordagem abrangente e sistêmica permanece constante em todos os estudos revisados.

Portanto, foi proposto a criação de um formulário abrangente que incorpore todas as informações essenciais para a aplicação do MOC de forma segura, eficaz e completa, mas que também seja flexível para se adaptar às diferentes necessidades e contextos industriais.

Ao implementar esse formulário, as organizações poderão padronizar e otimizar seu processo de gerenciamento de mudanças, garantindo uma abordagem consistente e eficaz em todas as áreas operacionais. Em última análise, o uso desse formulário pode representar um passo significativo em direção a uma cultura de segurança e excelência operacional em ambientes industriais.

REFERÊNCIAS:

EIGA, European Industrial Gases Association. **Management of Change**. Doc 51/17, 2017. Disponível em: <https://www.eiga.eu/uploads/documents/DOC051.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2024.

EIGA, European Industrial Gases Association. **Guideline for Process Safety Management**. Doc 186/21. Element 12, Management of Change, 2021. Disponível em: https://www.eiga.eu/ct_documents/doc186-pdf/. Acesso em: 08 fev. 2024.

SUTTON, Ian. **Process Risk and Reliability Management**. 2. ed. Capítulo 10 - Management of Change, 2015. p. 408-444. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128016534000229>. Acesso em: 19 mar. 2024.

AZIZ, Abdul; SHARIFF, A. Mohd; RUSLI, R. **Managing Process Safety Information based on Process Safety Management Requirements**. Process Safety Progress, v. 33, n. 1, p. 41-48, 2014. Disponível em:

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.04894032294&doi=10.1002%2fprs.11610&partnerID=40&md5=03504a5b63463949b1f8651d2dfe98a6>. Acesso em: 01 abr. 2024.

OSHA, Occupational Safety and Health Administration. **Risk Management. Management of Change, Appendix A, 40 CFR Part 68.75**. 2000.

DUQUE ESTRADA, José Alexandre Ferreira; SANTOS, Helio Ricardo da Fonseca; GUTIERREZ, Ruben Huamanchumo. **Gestão de Mudanças em Processos Industriais: O caso de aplicação da ferramenta SIGM**. In: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção: ENEGEP / ABEPRO, 2013. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STP_177_007_22190.pdf. Acesso em: 15 abr. 2024.

CCPS, Center for Chemical Process Safety. **Guidelines for Implementing Process Safety Management**. 2. ed. 2016.

CCPS, Center for Chemical Process Safety. **Diretrizes para Gerenciamento de Mudança para Segurança de Processos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2019.

AIChE, American Institute of Chemical Engineers. **Histórias de Segurança de Processo! 2019**. Disponível em: <https://www.iche.org/sites/default/files/2019-01-Beacon-Portuguese%20%28Brazil%29.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2024.

KLETZ, Trevor. **What Went Wrong? Case Histories of Process Plant Disasters**. 4. ed. Capítulo 2 - Modification. Gulf Professional Publishing, 1999.