



CONTRIBUIÇÕES DA IMPLEMENTAÇÃO DO PASSO 1 DO PILAR DE SEGURANÇA DO WCM: UM ESTUDO DE CASO EM UMA CONSTRUTORA DE HABITAÇÃO POPULAR

CONTRIBUTIONS OF THE IMPLEMENTATION OF STEP 1 OF THE WCM SAFETY PILLAR: A CASE STUDY IN A CONSTRUCTOR OF POPULAR HOUSING

Maria Adriele da Silva* E-mail: madrieles28@gmail.com
Anderson Tiago Peixoto Gonçalves* E-mail: adm.andersontiago@gmail.com
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Resumo: O Brasil é o quarto país em números de acidentes laborais, portanto, estabelecer procedimentos que possibilitem uma maior segurança dos colaboradores é primordial para as empresas, dentre as quais as do setor da construção civil, principal responsável por estas altas taxas. O World Class Manufacturing - WCM é uma metodologia que busca a excelência operacional nas organizações, que se baseia em pilares gerenciais e técnicos, dentre os quais o de segurança. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar as contribuições da implementação do passo 1 do pilar de segurança da metodologia WCM no subsetor de distribuição de materiais de uma construtora de habitação popular. Trata-se de uma pesquisa aplicada, quali-quantitativa, exploratória, descritiva e documental, que assumiu o formato de estudo de caso. A implementação do passo 1 do pilar de segurança possibilitou, no período compreendido entre os anos de 2018 e 2020, uma redução no número de acidentes ocorridos na empresa de 18 para 03.

Palavras-chave: World Class Manufacturing. Pilar de Segurança. Construção Civil.

Abstract: Brazil is the fourth country in terms of number of occupational accidents, therefore, establishing procedures that allow greater safety of employees is essential for companies, including those in the civil construction sector, the main responsible for these high rates. The World Class Manufacturing - WCM is a methodology that seeks operational excellence in organizations, which is based on managerial and technical pillars, including safety. Thus, the present study aims to analyze the contributions of the implementation of step 1 of the safety pillar of the WCM methodology in the material distribution subsector of a popular housing construction company. This is an applied, quali-quantitative, exploratory, descriptive and documentary research, which took the form of a case study. The implementation of step 1 of the safety pillar made it possible, in the period between 2018 and 2020, to reduce the number of accidents that occurred in the company from 18 to 03.

Keywords: World Class Manufacturing. Safety Pillar. Construction.

1 INTRODUÇÃO

No atual cenário globalizado, no qual empresas de diferentes países competem diretamente entre si, situar-se à frente dos concorrentes tornou-se uma condição desafiadora, que requer adaptação às constantes mudanças, levando a busca por

meios para se manter ou sobreviver no mercado (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002; SANTOS, 2020).

Como consequência, as organizações vêm seguindo a filosofia da busca pela melhoria contínua da qualidade (OLIVEIRA, 2004). Assim, nasceu o *World Class Manufacturing* - WCM, uma metodologia estruturada, rigorosa e integrada, que busca estabelecer medidas de excelência nos processos de uma organização (PERASSOLLI; REGATTIERI, 2019). O seu principal objetivo é a melhoria contínua em todas as áreas, visando à eliminação dos desperdícios e das perdas, buscando atingir zero acidente, zero desperdício e zero estoque. A sua implantação requer o envolvimento holístico da organização, ou seja, deve contar com a participação de todos os colaboradores (QUEIROZ, 2016; SANTOS, 2020).

O setor da indústria automobilística foi um dos pioneiros na incorporação da referida metodologia em seus processos produtivos, com a ideia de manter as suas atividades otimizadas, e de desenvolver a capacidade de transformar as empresas em fabricantes de classe mundial com alta lucratividade. As empresas Arcelor Mittal, Saint-Gobain e o Grupo Fiat Chrysler Automobiles, adotaram a metodologia como um sistema ativo dentro do seu desenvolvimento produtivo (MARSHALL JUNIOR *et al.*, 2006; QUEIROZ, 2016).

O WCM é uma estratégia de gerenciamento e operação empresarial, que possui em sua estrutura 10 pilares gerenciais e 10 pilares técnicos, que regem processos por meio de passos para alcançar objetivos (PERASSOLLI; REGATTIERI, 2019). Os gerenciais remetem ao comprometimento das pessoas e da organização durante a sua aplicação, com o propósito de auxiliar no atendimento dos objetivos expressos nos pilares técnicos. Estes, por sua vez, representam os fatores relacionados à produção propriamente dita e se estabelecem na plataforma através da qual se ergue a Manufatura de Classe Mundial (SOBRAL, 2018)

Dentre os técnicos, destaca-se o pilar de segurança, o qual, segundo Sobral (2018) e Pirassolli e Regattieri (2019), atua de forma sistêmica ao utilizar ferramentas que possibilitam a análise, o tratamento e o monitoramento de acidentes, com o objetivo de garantir a melhoria constante do ambiente de trabalho e a eliminação das condições causadoras de acidentes.

Neste contexto, as empresas do setor de construção civil vêm sendo instigadas a buscarem melhorias em seus processos, a fim de reduzir custos e de manter a

competitividade no mercado. Além disso, as altas taxas de acidentes dentro do ambiente de trabalho, que provocam danos para a saúde física e psicológica dos colaboradores, e são responsáveis pela incapacidade das organizações de definirem projetos eficientes, e por danos financeiros, têm motivado o interesse do setor por ferramentas de melhoria de processos (ROSSETE, 2015).

A indústria da construção civil é conhecida por contribuir com os maiores índices de acidentes laborais dentro do mercado de trabalho. Conforme o Observatório de Segurança e Saúde do Trabalhador - SMARTLAB (2020), nos anos de 2019 e 2020 ocorreram mais de 15 mil acidentes, dos quais 115 levaram os colaboradores a óbito. Segundo Silva *et al.* (2019), o Brasil é o quarto lugar entre os países com maiores índices de acidente no trabalho, e o setor da construção civil é o principal responsável por estas altas taxas.

Com o intuito de reverter esse quadro, que anualmente canaliza grandes montantes de gastos, tanto para o governo quanto para as empresas privadas, bem como inúmeros impactos sociais negativos, faz-se necessário, além do cumprimento dos requisitos legais, a implantação de políticas, sistemas e projetos direcionados à prevenção de acidentes (YAMASHINA, 2010).

Logo, a implementação do pilar de segurança do WCM em uma empresa do setor da construção civil pode representar uma mudança cultural e inovadora, estabelecendo novas práticas gerenciais e possibilitando a transformação do ambiente laboral em um local seguro. Assim, o objetivo deste estudo é analisar as contribuições da implementação do passo 1 do pilar de segurança da metodologia WCM no subsetor de distribuição de materiais de uma construtora de habitação popular. Para tanto, buscou-se descrever a implementação do passo 1 do pilar de segurança no referido subsetor da empresa; apresentar o cenário da empresa após a implementação; e verificar os resultados obtidos.

Uma vez que não foram encontrados trabalhos recentes que demonstrassem as contribuições da implementação do pilar de segurança do WCM no setor da construção civil, o presente estudo busca colaborar com a literatura ao discutir sobre a capacidade da metodologia como mitigadora dos acidentes laborais no setor. Além disso, visa apresentar para a empresa em estudo os benefícios desta implementação, quanto a sua capacidade de evitar acidentes, beneficiando a sua imagem e saúde financeira. Por fim, o estudo busca motivar a realização de pesquisas futuras

aplicando o WCM em empresas do setor da construção civil, uma vez que foi demonstra a sua aplicabilidade neste ambiente organizacional ainda pouco explorado.

Além da Introdução, o artigo traz o Referencial Teórico, abordando: Segurança e Acidentes de Trabalho, *World Class Manufacturing* e Pilar de Segurança. Na sequência, apresenta os Procedimentos Metodológicos, os Resultados, e as Considerações Finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Segurança e acidentes de trabalho

A segurança do trabalho consiste em um conjunto de ações de cunho técnico, médico e de conscientização, por meio das quais são definidos o planejamento e o plano de prevenção de acidentes em toda empresa. A perspectiva é estabelecer condições e ações para eliminar riscos eminentes de acidentes no ambiente de trabalho (BARSANO; BARBOSA, 2018).

Para definir as métricas sobre ações de segurança laboral, faz-se necessário conhecer o conceito de acidente de trabalho. Assim, o artigo 109 da Lei Nº 8.213 de 1991 dispõe que:

Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 1991, p.1599).

Sendo assim, compreende-se acidentes de trabalho como eventos não esperados que podem causar danos físicos ou mentais para o trabalhador durante o exercício de sua atividade laboral ou trajeto. Esta definição vai ao encontro do Ministério da Previdência Social (2011), que relata que o acidente é o evento que incapacita, em algum grau de gravidade, o colaborador de exercer suas atividades de trabalho.

Ainda, segundo o Ministério da Previdência Social (2011), a gravidade relacionada aos acidentes laborais, pode ser classificada em quatro categorias:

- assistência médica – incidente no qual o trabalhador recebe os primeiros socorros e a assistência médica ainda no ambiente de trabalho e, logo após, torna-se apto a voltar para suas atividades laborais;
- incapacidade temporária – acidente que tem maior potencial de danos à

saúde do colaborador, impedindo-o de exercer suas atividades por um tempo indeterminado, porém, sem causar afastamento permanente;

- incapacidade permanente – o profissional torna-se incapaz de retornar para as suas atividades, porém, a incapacidade pode ser parcial, direcionando-o para outras atividades, ou total, incapacitando-o para exercer qualquer tipo de atividade laboral;
- óbito – acidente que leva a perda da vida do trabalhador.

Os fatores que contribuem para os acidentes de trabalho, geralmente, são associados a condições inseguras, que, conforme Ruppenthal (2013), derivam de deficiências ou irregularidades no ambiente laboral que representam riscos para a saúde dos colaboradores, e podem ser decorrentes dos bens materiais da empresa: máquinas e equipamentos sem a devida proteção, com segurança improvisada, e déficit de limpeza, e desordem no ambiente de trabalho.

A teoria do dominó de Heinrich defende que todo acidente de trabalho é devido a uma cadeia de eventos, decorrente de cinco causas: personalidade, falhas humanas, atos inseguros e condições inseguras, acidente e lesão (PEREIRA; RANGEL; COSTA, 2016). Todas são interligadas, caso consiga-se evitar a queda do primeiro dominó (representada pela personalidade), evita-se o efeito em cadeia que acaba em lesão.

Heinrich *et al.* (1980, *apud* BRAGA, 2013) tratam o acidente como um acontecimento que pode ocasionar danos aos funcionários e, conseqüentemente, custos e perdas para a indústria, que poderiam ser evitados através da disseminação da prevenção. Segundo Braga (2013), a prevenção dos acidentes se dá através de normas legislativas, ferramentas e métodos que busquem o bem-estar e segurança dos funcionários, e reduzirão possíveis custos diretos ou indiretos das empresas.

2.2 World Class Manufacturing - WCM

O termo *World Class Manufacturing* - WCM ou “Manufatura de Classe Mundial” foi utilizado pela primeira vez no ano de 1986 por Richard Schonberger, em seu livro “Manufatura de Classe Mundial: As Lições de Simplicidade Aplicada”, no qual foi relatada a experiência de empresas que adotaram o método “*Kaizen*” como ferramenta de melhoria contínua para alcançar a excelência na produção.

O WCM foi guiado pelos resultados que colaboraram para o renascimento da Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 22, n.1, p. 2400-2427, 2022

manufatura japonesa após a Segunda Guerra Mundial. Como aprendizado, possibilitou a adaptação das ferramentas de gestão para serem utilizadas na indústria automotiva, objetivando a melhoria contínua da qualidade, com redução de custo e de tempo de produção, flexibilidade e melhor atendimento ao cliente (GIRONDA, 2018). O WCM é derivado de outras quatro técnicas: JIT (*Just in Time*), TQC (*Total Quality Control*), TPM (*Total Productive Maintenance*), e TIE (*Total Industrial Engineering*).

Por volta do ano de 2000, Hajime Yamashina, professor da Universidade de Kyoto e membro da Academia Real de Ciências da Suécia (*The Royal Swedish Academy of Science*), adotou o termo “Manufatura de Classe Mundial” para identificar o seu novo Modelo de Excelência Operacional, teorizado nos Estados Unidos da América (GIRONDA, 2018).

Gironda (2018) explica que o WCM é um sistema estruturado, que identifica, analisa e elimina as perdas e desperdícios que ocorrem na organização. A sua aplicação abrange toda a organização, com a finalidade de aumentar e estimular o envolvimento das pessoas, na perspectiva de desenvolver o conhecimento e o senso de responsabilidade de cada colaborador.

Segundo Sobral (2018), a definição de objetivos contribui para um melhor desenvolvimento de implantação da metodologia WCM, dentre os quais destacam-se:

- maximizar os resultados do sistema de produção através da estruturação dos programas de logística e de acordo com os objetivos de qualidade definidos como meta pela organização;
- fortalecer a competitividade da organização através da melhoria contínua dos sistemas de produção, com foco na eliminação de perdas em todos os processos, objetivando zero desperdícios, que inclui: zero acidente; zero defeito; e zero quebra;
- desenvolver conhecimento técnico, competência e habilidades de melhoria contínua dos funcionários, a fim de que todos estejam capacitados para tratar as anomalias com a utilização dos métodos e ferramentas do WCM.

No WCM foca-se atingir o nível de Classe Mundial, uma conquista que se torna possível quando cada um de seus pilares segue rigorosamente os métodos e os padrões estabelecidos em todas as etapas de implantação. Sobral (2018) salienta que o acompanhamento da implantação das ferramentas deve ser realizado pela Associação WCM, que é responsável por avaliar e certificar o nível de desempenho.

Cada pilar, após ser auditado, recebe uma pontuação, denominada de Índice de Implementação de Metodologia - MII, que varia de 0 a 5, de acordo com o nível de inserção do sistema que a empresa desenvolveu. A soma das notas do MII obtidas em cada um dos pilares, que pode variar de 0 a 100, resulta na classificação da empresa conforme o nível de aplicação da metodologia WCM (Quadro 1):

Quadro 1 – Índice de Implementação de Metodologia – MII

Pontuação	Nível
00 a 49	Aplicação do método ainda em condições básicas
50 a 59	Bronze
60 a 69	Prata
70 a 84	Ouro
85 a 100	Manufatura de Classe Mundial

Fonte: Adaptado de Sobral (2018).

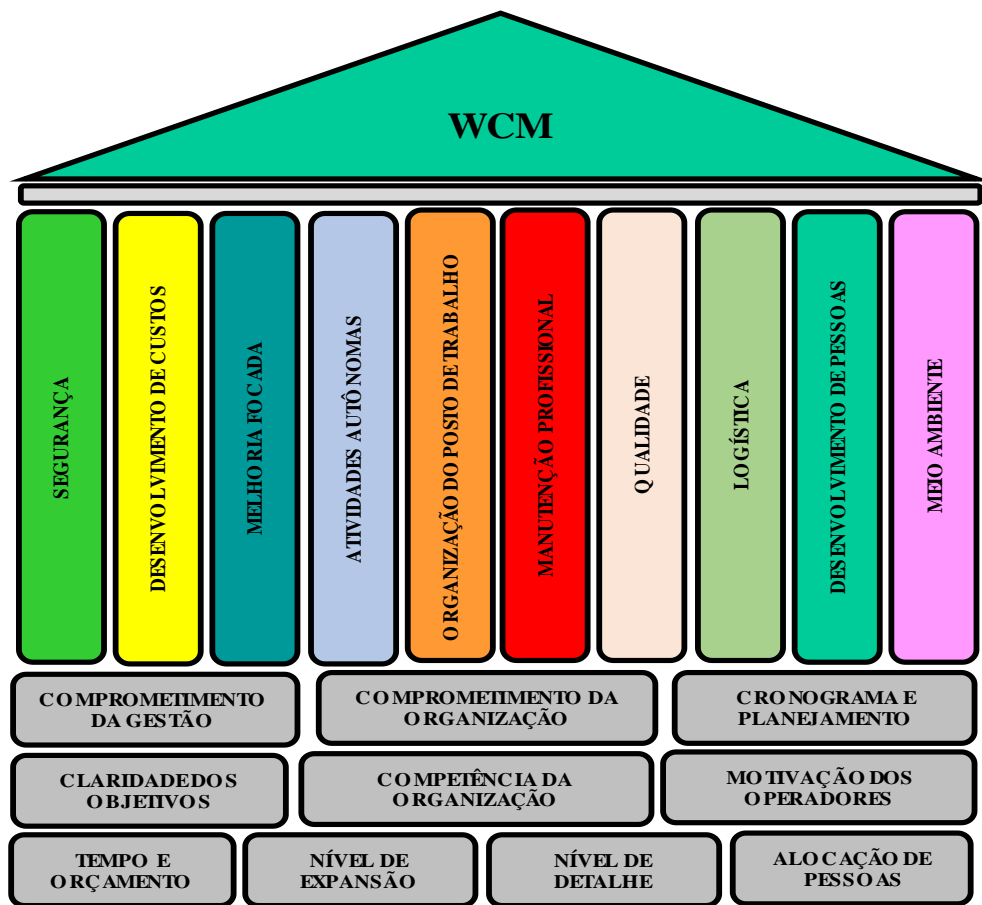
Portanto, o WCM envolve um conjunto de conceitos, princípios, políticas e técnicas para a operação e o gerenciamento das empresas, os quais estão definidos e abarcados pelos pilares que compõem a sua estrutura. Assim, cada pilar trabalha conjuntamente com os demais para fomentar as melhorias necessárias e alcançar os objetivos definidos (SOBRAL, 2018).

2.2.1 Pilares do WCM

Conforme a Figura 1, o sistema de gestão do WCM é regido por 20 pilares, sendo 10 técnicos e 10 gerenciais (GIRONDA, 2018). Os gerenciais são responsáveis por sustentar e apoiar os técnicos na busca pelos resultados. Por sua vez, os técnicos sustentam todas as áreas de uma organização e são responsáveis por identificar as perdas, priorizá-las, reduzi-las ou eliminá-las, a fim de garantir a sustentabilidade dos resultados (SOBRAL, 2018).

Os pilares gerenciais indicam o comprometimento que as pessoas e a organização devem demonstrar durante a implementação do método, para auxiliar no alcance dos objetivos dos pilares técnicos (ARAKI JUNIOR, 2016). Já os pilares técnicos representam os aspectos de produção sobre os quais se estruturam uma Manufatura de Classe Mundial, e apresentam objetivos específicos a serem implementados pela organização (GIRONDA, 2018).

Figura 1 – Pilares do WCM



Fonte: Adaptado de Sobral (2018).

Portanto, os pilares gerenciais são a base de suporte para a implementação dos pilares técnicos (FREITAS; BARROS FILHO, 2016). Porém, deve-se ressaltar que não podem ser vistos como pilares secundários, já que cada um deles tem a sua importância no processo de implementação do WCM.

Quanto aos pilares técnicos, o de Segurança tem como objetivos a melhoria contínua no ambiente de trabalho, além da eliminação dos fatores causadores de acidentes, os quais podem ser alcançados a partir da cultura da segurança em todos os níveis organizacionais. A prevenção ocorre por meio da observação e análise da causa raiz e eliminação das condições que podem gerar acidentes dentro da empresa (QUEIROZ, 2016).

De acordo com Bucaneve e Taira (2013), o pilar Desenvolvimento de Custos norteia os demais na abertura de projetos com foco na eliminação das perdas e desperdícios, do ponto de vista dos custos. Deste modo, se constitui como uma importante ferramenta para auxiliar no planejamento de orçamentos.

Segundo Queiroz (2016), o pilar de Melhoria Focada tem como objetivo eliminar

as principais perdas identificadas pelo Desdobramento de Custos. Além disso, tem como objetivo a eliminação das atividades que não agregam valor (*Not Value Activity Added* - NVAA), buscando aumentar a competitividade do custo do produto, e desenvolver habilidades profissionais específicas para solução de problemas.

Conforme Sobral (2018), o pilar de Manutenção Autônoma desenvolve atividades focadas em reduzir as quebras por falta da condição básica, a partir da manutenção diária realizada pelos operadores durante as atividades de limpeza, inspeção, lubrificação e reaperto nas máquinas.

O pilar de Organização do Posto de Trabalho busca otimizar o procedimento de realização das atividades, considerando os aspectos ergonômicos e a padronização dos processos, visando o aumento da produtividade e a eliminação das atividades que não agregam valor (SOBRAL, 2018).

Já o pilar de Manutenção Profissional, tem como objetivo eliminar as quebras por condições mecânicas e aumentar a eficiência do equipamento (BUCANEVE; TAIRA, 2013). Queiroz (2016) relata que este pilar tem como finalidade aumentar a eficiência das máquinas, utilizando técnicas de análises de falhas, e facilitar a cooperação entre os operadores e os responsáveis pela manutenção, visando atingir zero quebras.

A Logística é o pilar responsável por garantir os fluxos de informações e de materiais, e que objetiva a satisfação do cliente, entregando os produtos no momento, lugar, quantidade e com a qualidade correta (BUCANEVE; TAIRA, 2013). Sobral (2018) complementa que o seu objetivo é também minimizar a movimentação de materiais, de modo que se obtenha um fluxo contínuo e que seja estabelecida a cultura de abastecimento dos materiais diretamente na linha de produção, reduzindo os estoques intermediários.

O pilar de Controle da Qualidade é constituído por um conjunto de atividades que visam garantir as condições operacionais que possam inibir a fabricação de produtos fora do padrão de qualidade, e desenvolver as que sejam adequadas para cada sistema de produção; bem como treinar os funcionários para aumentar as suas habilidades de resolução de problemas, na identificação, redução e eliminação das perdas (PALUCHA, 2012).

O pilar Desenvolvimento de Pessoas é o responsável por disseminar o WCM na empresa através do treinamento e desenvolvimento de competências técnica das

peças, para que materializem o método, visando a redução de falhas no processo por falta de capacitação dos colaboradores (BUCANEVE; TAIRA, 2013). E, por fim, o pilar de Meio Ambiente condiciona a empresa a adotar práticas sustentáveis de modo a garantir o atendimento aos requisitos legais e que possam gerar impacto mínimo ao meio ambiente (SOBRAL, 2018).

Os pilares técnicos são executados por meio de sete passos: os três primeiros atuam de forma reativa e são responsáveis por identificar e tratar as anomalias com a eliminação da causa raiz, ou seja, têm como objetivo resolver problemas após a sua ocorrência, utilizando ações corretivas; o quarto e o quinto devem manter um processo de prevenção no sistema modificado pelo WCM, e possibilitam uma intervenção individual, na qual o próprio colaborador inspeciona o trabalho; e os últimos dois atuam de forma proativa, promovendo a antecipação das possíveis anomalias que possam surgir dentro do processo de intervenção, isto é, há uma prevenção ao surgimento dos problemas (FREITAS; BARROS FILHO, 2016; QUEIROZ, 2016).

2.3 O pilar de segurança do WCM

Para Yamashina (2010), o foco do pilar de segurança é a prevenção de acidentes e a melhoria contínua do ambiente de trabalho. Neco (2011) coloca como seu objetivo o cumprimento das leis vigentes, que buscam evitar e reduzir os riscos no ambiente de trabalho.

Segundo Braga (2013), a implementação efetiva desse pilar depende do envolvimento dos funcionários e da cultura da empresa, que deve criar um ambiente preventivo, através das seguintes diretrizes: conhecimento correto do estado de risco, escolha da resolução correta e atuação eficiente de acordo com a decisão tomada. Para o autor, a implementação do pilar de segurança se dá a partir do desenvolvimento de 7 passos, os quais podem ser classificados conforme o Quadro 2:

Passo	Descrição	Tipo de atitude
1	Análise dos acidentes e das suas causas.	Reativa
2	Contramedidas e expansão horizontal - contramedidas nas áreas similares.	
3	Definição de padrões iniciais de segurança - lista de todos os problemas.	
4	Inspeção geral para segurança - treinar e formar as pessoas de tal forma que elas cuidem da sua segurança.	Preventiva
5	Inspeção autônoma - contramedidas preditivas em relação a problemas de segurança.	
6	Determinação de padrões autônomos de segurança - inspeção geral dos níveis de segurança e reavaliação do controle de segurança.	Proativa
7	Implementação plena do sistema de segurança.	

Fonte: Adaptado de Braga (2013).

Conforme Yamashina (2010), cada um dos passos é composto por atividades, indicadores e ferramentas. As atividades desenvolvidas no passo 1, foco do presente estudo, possuem caráter reativo e objetivam mapear e quantificar os acidentes ocorridos, bem como as suas causas. Para o autor, as ações de implementação do passo 1 do pilar de segurança são:

- realização da Matriz de Segurança (Matriz S);
- estratificação dos eventos por tipologia padrão - Pirâmide de Heinrich;
- identificação da área crítica (classificação ABC);
- definição da equipe de trabalho;
- definição dos indicadores;
- definição e difusão da política de segurança.

No passo 2, procede-se com a identificação e a aplicação das contramedidas e a expansão horizontal em áreas similares, ou seja, objetiva-se a elaboração de projetos com foco na eliminação da causa raiz dos acidentes de trabalho. Dentre as atividades, destacam-se: definição das intervenções necessárias para remoção das causas dos acidentes e das condições inseguras (YAMASHINA, 2010).

Já no passo 3, realiza-se a execução/verificação de padrões iniciais, promove-se a busca e a definição de padrões de segurança capazes de eliminar o risco do ambiente de trabalho. Dentre as ações, estão: definição dos padrões de segurança e comportamental e construção de manuais de segurança (YAMASHINA, 2010)

Em seguida, no passo 4, é realizado um controle geral para a segurança, ou seja, busca-se a construção de uma cultura de segurança e tem-se: a realização de um sistema de auditoria geral pautado na segurança e desenvolvido por especialistas, o ressaltado das anomalias sanadas e daquelas em etapa de resolução, além da

definição do plano de melhoria (YAMASHINA, 2010).

Em relação ao passo 5, Yamashina (2010) aponta a condução autônoma de inspeções de segurança baseadas em auditorias realizadas pela direção e pelos operadores. Posteriormente, no passo 6, mantêm-se os padrões através de inspeções gerais dos níveis de segurança e da reavaliação do controle de segurança.

Segundo Yamashina (2010), reserva-se ao passo 7 a implementação completa do sistema de gestão da segurança, cujas atividades definidas incluem: aperfeiçoamento dos sistemas de segurança comportamental e do ocupacional sanitário; concepção de um programa de higiene, com atividades que ratifiquem os padrões de segurança com normas de referências nacionais, comunitárias e internacionais; e auditorias da administração.

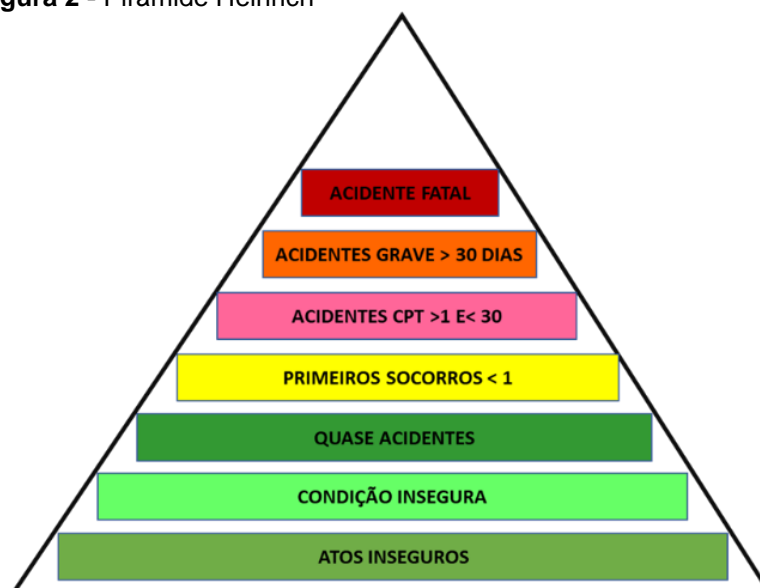
Na sequência, são apresentadas duas ferramentas que podem ser utilizadas na implementação no passo 1 do pilar de Segurança: a Pirâmide de Heinrich e o Relatório de investigação de acidente - SEWO, que foram aplicadas no presente estudo.

2.3.1 Pirâmide de Heinrich

Em 1931, Herbert William Heinrich publicou um estudo sobre os custos (diretos ou indiretos) que estavam relacionados aos acidentes, a partir do qual conseguiu encontrar uma proporção direta entre o número de acidentes, os seus tipos e os custos inerentes para a empresa (SOARES, 2013).

Assim, Heinrich estabeleceu parâmetros dos acidentes relacionados a cinco pontos: falha humana, atos e condições inseguras, perfil dos acidentes e lesão (LIRIO, 2018). Cada nível de gravidade elencado na pirâmide (Figura 2) faz referência aos tipos de acidentes causados por uma série de fatores, que irão gerar ou não uma lesão à vítima. Esta cadeia de eventos, se investigada, e a anomalia tratada, pode mitigar ou eliminar os riscos de acidente (SOARES, 2013).

Figura 2 - Pirâmide Heinrich



Fonte: Material interno da empresa (2022).

2.3.2 Relatório de investigação de acidente – SEWO

O relatório ou formulário de investigação de acidente - SEWO (*Safety Emergency – Work - Order*) é utilizado na preparação da área modelo, e tem como objetivo identificar a causa raiz de todos os acidentes ocorridos no ambiente de trabalho, a fim de direcionar a abertura de planos de ação e/ou projetos com foco na eliminação dos riscos de acidentes (STANEK; CZECH; BARCIK, 2011; BUCANEVE; TAIRA, 2013). A Figura 3 traz um exemplo de SEWO.

Figura 3 – Exemplo de SEWO

SAFETY EWO - ANÁLISE CAUSA RAIZ - ACIDENTE / AFASTAMENTO									
	N.B.: Preencher todos os itens da pág. 1 (PLAN) e entregá-la em cópia ao Serviço Prevenção Proteção antes do final do turno								
	<input type="checkbox"/> ESTABLIMENTO <input type="checkbox"/> U.O./Ente <input type="checkbox"/> UTE <input type="checkbox"/> TURNO <input type="checkbox"/> LOCAL DO EVENTO A B C N	<input type="checkbox"/> Nome e Sobrenome <input type="checkbox"/> ANÁLISE EFETUADA POR <input type="checkbox"/> Assinatura		<input type="checkbox"/> DATA compilação					
	ANÁLISE 5W+1H (Descrição evento) O QUE (natureza e local da lesão) QUANDO (durante as refeições, início, final turno, etc...) ONDE (posto de trabalho, coluna, máquina etc...) QUEM (função) Trabalho habitual <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO QUAL (qual tipo de operação efetuada) COMO (como ocorreu o evento)		PARTE DO CORPO 		ESBOÇO (Opcional)		DESCRIÇÃO INTERV. IMEDIATA		
<input type="checkbox"/> ATO INSEGURO		<input type="checkbox"/> CONDIÇÃO INSEGURA							
1 Competência Conhecimento [11] Formação não adequada [12] Experiência limitada para a tarefa específica [13] Outros...		2 Atitude Comportamento [21] Negligência [22] Emprego não correto dos equipamentos de proteção [23] Transgressão normas de segurança [24] Falta de respeito aos ciclos de trabalho [25] Emprego omissivo EPI [26] Circunstâncias dúbias [27] Outros...		3 Gestão [31] Formação não efetuada [32] Formação não avaliada [33] Emprego omissivo EPI [34] EPI não adequado [35] Não idoneidade à função conhecida pelo empregador [36] Idoneidade não sabida por falta de acerto [37] Ciclos manutenção não executados [38] Ciclos de limpeza não executados [39] Falta de respeito aos procedimentos [40] Outros...		4 Precauções Atenção [41] Desatenção [42] Execução de operações não de sua competência [43] Incompreensão [44] Emprego não correto EPI [45] Outros...		5 Condições pessoais [51] Deficiência psíquica [52] Deficiência física [53] Embriaguez [54] Problemas familiares [55] Problemas de saúde [56] Mal estar improvisto [57] Problemas pessoais [58] Outros...	
Treinamento/OPL FI, Kaizen, atividade melhoria, etc.		Conversa funções empresariais Contestação		Conversa funções empresariais FI, Kaizen, atividade melhoria, etc.		Treinamento/OPL FI, Kaizen, atividade melhoria, etc.			
6 Instalações Equipamentos [61] Equipamentos/instalações não adequadas [62] Continuidade de manutenção [63] Falha de projeto [64] Funcionamento anômalo equipamento/instalações [65] Continuidade de ciclo de limpeza [66] Condições climáticas/atmosféricas [67] Fabricação/instalação errada [68] Iluminação fraca		7 Procedimentos Sistemas [71] Falta de procedimentos padrão [72] Procedimentos inadequados [73] Falta de normas de segurança [74] Métodos de trabalho complexos [75] Meios de proteção não adequados [76] Meios de proteção não previstos [77] Outros...		Manutenção FI, Kaizen, atividade melhoria, etc.		FI, Kaizen, atividade melhoria, etc. Treinamento/OPL			
PLANO DE RECUPERAÇÃO		RESPONSÁVEL	DATA PREVISTA	DATA FECHAMENTO	NOTAS				
RESULTADOS ALCANÇADOS		CHECAGEM REALIZADA POR:	DATA	ASSINATURA	NOTAS				
Nos últimos 3 meses verificaram-se eventos determinados pela mesma causa raiz?		SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>							
Em caso de resposta afirmativa indicar na tabela abaixo o plano de ação suplementar									
PLANO DE AÇÃO SUPLEMENTAR		RESPONSÁVEL	DATA PREVISTA	DATA FECHAMENTO	NOTAS				
RESULTADOS ALCANÇADOS		CHECAGEM REALIZADA POR:	DATA	ASSINATURA	NOTAS				
Nos últimos 3 meses verificaram-se eventos determinados pela mesma causa raiz?		SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>							
PLANO DE EXTENSÃO A ÁREAS COM PROBLEMAS SIMILARES E PLANEJAMENTO					NOTAS				
A extensão diz respeito a: U.T.E./Ente: <input type="checkbox"/> Unidade: <input type="checkbox"/> Área: <input type="checkbox"/>									
ÁREAS DE EXTENSÃO		RESPONSÁVEL	DATA PREVISTA - FINAL TRABALHOS	DATA FINAL TRABALHOS					
Assinatura Líder de UTE		Assinatura Gestor Operacional		Assinatura Responsável Produção		Assinatura Resp. Engenharia de Segurança			
Assinatura Tecnólogo de UTE		Assinatura Responsável Engenharia de Produção		Assinatura Responsável Unidade/Ente		(2)			

Fonte: Material interno da empresa (2022).

Inicialmente, a análise do acidente se dá a partir de uma conversa com o colaborador, sem prejulgamento, utilizando-se a ferramenta ciclo PDCA. O preenchimento do formulário, na fase *plan*, possibilita a identificação da causa raiz do acidente, por meio da indicação de atos ou condições inseguras, como possíveis causas do acidente.

Para Pessôa (2021), o ato inseguro ocorre quando o colaborador, mesmo que capacitado e com conhecimento técnico para executar as suas atividades, não cumpre os procedimentos e as regras básicas de segurança, e decide realizar a ação mesmo ciente do risco iminente que está sujeito.

Ainda segundo Pessôa (2021), diferente do que ocorre no ato inseguro, no qual o risco de acidente depende da ação do trabalhador, na condição insegura, o acidente pode ocorrer por condições relacionadas ao ambiente de trabalho, de modo que, quando avaliados os aspectos de segurança e medicina do trabalho, este não oferece um posto de trabalho seguro.

Após a identificação da causa raiz, o SEWO sugere a elaboração de um plano de recuperação, a fase *do* do formulário, na qual define-se os responsáveis pela realização da ação, datas previstas para a execução e finalização das ações, a fim de reduzir ou eliminar o risco eminente (BUCANEVE; TAIRA, 2013).

Na fase *check* do formulário, o plano de recuperação é monitorado por três meses para verificar a sua eficiência. Após o encerramento do ciclo de monitoramento, os resultados são verificados, observando-se se as ações foram eficientes e se houve recorrência de acidente. Caso o planejamento não tenha sido eficaz, ou seja, se ocorreu acidente da mesma natureza, ele é revisto e o monitoramento da área é reiniciado através de um plano de ação suplementar (STANEK; CZECH; BARCIK, 2011).

Já o plano de extensão é preenchido quando o monitoramento é finalizado e são alcançadas melhorias a serem expandidas para áreas semelhantes que vierem apresentar a mesma anomalia, ou que devem ser implantadas de forma preventiva. Assim, a fase *act* do formulário é utilizado em áreas com problemas similares e/ou para padronização do setor.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é aplicada, quali-quantitativa, exploratória e descritiva. Trata-se, ainda, de uma pesquisa documental, uma vez que foram coletados dados em registros internos da empresa estudada. Quanto aos procedimentos técnicos, caracteriza-se como um estudo de caso.

O estudo foi desenvolvido em uma das unidades produtivas de uma empresa construtora de habitações populares, que fica localizada no Agreste Pernambucano. A referida unidade é dividida nos seguintes setores: assistência técnica, departamento pessoal e administrativo, infraestrutura, produção, suprimentos e os seus respectivos subsetores. A pesquisa ocorreu no setor de suprimentos, especificamente, no seu subsetor de distribuição de materiais, por ter sido definido como a área modelo que demandava a intervenção do WCM. O Quadro 3 descreve as etapas da pesquisa, conforme os objetivos do presente estudo.

Quadro 3 – Etapas da pesquisa

Objetivo geral	Objetivos específicos	Etapas
Analisar as contribuições da implementação do passo 1 do pilar de segurança da metodologia WCM no subsetor de distribuição de materiais de uma construtora de habitação popular.	1. Descrever a implementação do passo 1 do pilar de segurança no subsetor de distribuição de materiais.	1.1 Levantamento de todos os acidentes que ocorreram na empresa durante o período entre os anos de 2015 e 2017.
		1.2 Aplicação da pontuação da Pirâmide Heinrich.
		1.3 Aplicação da classificação ABC para definir a área modelo.
		1.4 Aplicação do SEWO para identificar as causas dos acidentes na área modelo.
		1.5 Elaboração de um plano 5W1H para reduzir ou eliminar os acidentes na área modelo.
	2. Apresentar o cenário da empresa após implementação.	2.1 Aplicação do SEWO em outro subsetor da empresa.
3. Verificar os resultados obtidos após implementação.	3.1 Observação das ocorrências de acidentes no período entre os anos de 2018 e 2020.	

Fonte: Elaboração própria (2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Implementação do passo 1 do pilar de segurança

Para iniciar as atividades de implementação do passo 1 do pilar de segurança, necessita-se definir, de acordo com o número de acidentes ocorridos, o local onde será implementada a metodologia, a chamada área modelo. Portanto, inicialmente, levantou-se todos os acidentes que ocorreram na empresa durante o período compreendido entre os anos de 2015 e 2017. A Tabela 1 apresenta o número de acidentes ocorridos em cada setor ou subsetor da empresa, associado à gravidade de cada ocorrência.

Tabela 1 - Histórico de acidentes ocorridos entre 2015 e 2017

Setor ou Subsetor	Gravidade do acidente			Primeiros socorros causados por atos e condições inseguras
	Fatal	Grave	Com perda de tempo (CPT)	
Infraestrutura	-	-	-	07
CPDCA	-	-	01	-
Radier	-	-	01	02
Alvenaria	-	-	01	07
Reboco	-	-	-	03
Acabamento	-	-	-	05
Coberta	-	-	01	13
Assistência Técnica	-	-	-	01
Distribuição de materiais	-	-	02	16
Outros	-	-	-	01
TOTAL	-	-	06	55

Fonte: Elaboração própria (2022).

Observa-se na Tabela 1 uma quantidade expressiva de acidentes decorrentes de atos e condições inseguras, que demandaram primeiros socorros. Verificou-se também que não ocorreram acidentes graves ou fatais, e uma baixa recorrência de acidentes com perda de tempo (CPT).

Com a identificação do número absoluto de acidentes e a gravidade de cada ocorrência, foi aplicada a pontuação proposta pela Pirâmide de Heinrich: 100 pontos para acidentes fatais; 30 para os graves; 15 para os com baixa gravidade; e 01 para os que demandaram primeiros socorros. A Tabela 2 fornece o resultado obtido com a atribuição dos pontos.

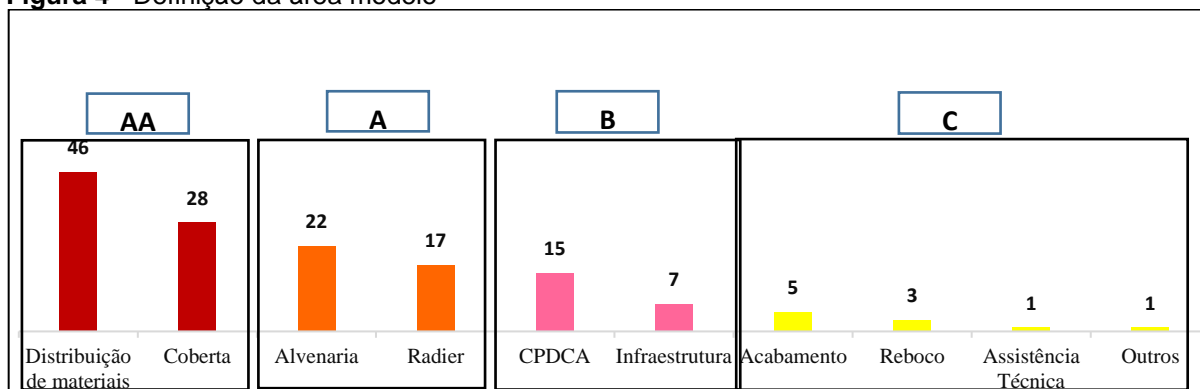
Tabela 2 - Pontuação para escolha da área modelo

	Pontuação	100	30	15	1	TOTAL
Setor ou Subsetor	Infraestrutura	-	-	-	7	7
	CPDCA	-	-	15	-	15
	Radier	-	-	15	2	17
	Alvenaria	-	-	15	7	22
	Reboco	-	-	-	3	3
	Acabamento	-	-	-	5	5
	Coberta	-	-	15	13	28
	Assistência Técnica	-	-	-	1	1
	Distribuição de materiais	-	-	30	16	46
	Outros	-	-	-	1	1

Fonte: Elaboração própria (2022).

Na sequência, foi realizada a classificação ABC, método utilizado para definir a área modelo. A Figura 4 traz a pontuação anteriormente obtida por cada setor ou subsetor, com a respectiva classificação: AA - procedimentos médicos com gravidade muito alta; A - gravidade alta; B - gravidade média; C - gravidade baixa.

Figura 4 - Definição da área modelo



Fonte: Elaboração própria (2022).

Portanto, observa-se na Figura 4, que o subsetor de distribuição de materiais apresentou a maior pontuação, com classificação AA, logo, o local foi definido como a área modelo para a implementação do passo 1 do pilar de segurança do WCM.

A partir do histórico de acidentes ocorridos no subsetor de distribuição de materiais, decidiu-se aplicar de forma retroativa o SEWO para identificar as causas dos acidentes e planejar ações visando a eliminação ou redução dos riscos. O SEWO promove uma investigação minuciosa sobre as problemáticas que incidem nas ocorrências, além de possibilitar a elaboração de um plano de ação eficiente.

O Quadro 4 traz a estratificação das causas raízes das condições e dos atos inseguros, a fim de facilitar a identificação das ações que poderiam ser realizadas para

eliminar as anomalias identificadas.

Quadro 4 - Tipos de atos e condições inseguras

Nível de gravidade	Tipos	Estratificação
Ato inseguro	[1] Competência / Conhecimento	[1.1] Formação não adequada;
		[1.2] Experiência limitada para a tarefa específica;
		[1.3] Outros.
	[2] Atitude / Comportamento	[2.1] Negligência;
		[2.2] Emprego não correto dos equipamentos de proteção;
		[2.3] Transgressão normas de segurança;
		[2.4] Falta de respeito aos ciclos de trabalho;
		[2.5] Emprego omisso de EPI
		[2.6] Circunstâncias dúbias
		[2.7] Outros...
	[3] Gestão	[3.1] Formação não efetuada
		[3.2] Formação não avaliada
		[3.3] Emprego omisso EPI
		[3.4] EPI não adequado
		[3.5] Não idoneidade à função conhecida pelo empregador
		[3.6] Idoneidade não sabida por falta de acertamento
		[3.7] Ciclos manutenção não executados
		[3.8] Ciclos de limpeza não executados
		[3.9] Falta de respeito aos procedimentos
		[4.0] Outros...
[4] Precauções / Atenção	[4.1] Desatenção	
	[4.2] Execução de operações não de sua competência	
	[4.3] Incompreensão	
	[4.4] Emprego não correto EPI	
	[4.5] Outros...	
[5] Condições pessoais	[5.1] Deficiência psíquica	
	[5.2] Deficiência física	
	[5.3] Embriaguez	
	[5.4] Problemas familiares	
	[5.5] Problemas de saúde	
	[5.6] Mal-estar improviso	
	[5.7] Problemas pessoais	
	[5.8] Outros...	
Condição insegura	[6] Instalações / Equipamentos	[6.1] Equipamentos/instalações não adequadas
		[6.2] Carência de manutenção
		[6.3] Falha de projeto
		[6.4] Funcionamento anômalo equipamento/instalações
		[6.5] Carência de ciclos de limpeza
		[6.6] Condições climáticas e/ou atmosféricas
		[6.7] Fabricação /instalação errada
		[6.8] Iluminação fraca
		[6.9] Outros...
	[7] Procedimentos / Sistemas	[7.1] Falta de procedimentos padrão
		[7.2] Procedimentos inadequados
		[7.3] Falta de normas de segurança
		[7.4] Métodos de trabalho complexos
		[7.5] Meios de proteção não adequados
		[7.6] Meios de proteção não previstos
[7.7] Outros...		

Fonte: Elaboração própria (2022).

Com base no levantamento do número de acidentes que ocorreram entre os anos de 2015 e 2017 no subsetor de distribuição de materiais, na aplicação do SEWO e na estratificação das causas raízes das condições e dos atos inseguros elencadas no Quadro 4, elaborou-se a Tabela 3, a fim de identificar a principal causa de acidentes na área.

Tabela 3 – Acidentes ocorridos entre 2015 e 2017

Ato/condição insegura	2015	2016	2017
Condição Insegura	2	1	1
Ato inseguro – 2.5 Emprego omissivo de EPI	2	3	-
Ato inseguro – 4.1 Desatenção	7	1	1
Ato inseguro – 2.3 Não cumprimento das normas de segurança	1	-	-
TOTAL	12	4	2

Fonte: Elaboração própria (2022).

Observa-se na Tabela 3 que o ano de 2015 foi o período com o maior número de ocorrências de atos inseguros, com 10 acidentes. O ato inseguro com o maior número de ocorrências foi o de desatenção do colaborador, com pico em 2015 e redução nos anos posteriores. Assim, foi elaborado um plano de ação corretivo com base na ferramenta 5W1H para reduzir ou eliminar os acidentes ocorridos no subsetor de distribuição de materiais, conforme pode ser visto no Quadro 5.

Quadro 5 – Plano de ação 5W1H

O que	Por que	Quem	Como	Onde	Quando
Atividade de melhoria	Condição insegura	Setor de projetos	Intervenção com projeto de mudança de layout.	Distribuição de materiais	Em até 90 dias após a ocorrência
Diálogo de Segurança	Manuseio incorreto de material	Técnico de segurança	Diálogo de segurança e treinamento com o colaborador antes de iniciar as atividades.	Distribuição de materiais	Em até 1 dia útil após a ocorrência
Diálogo de Segurança	Ação fora das normas de segurança	Técnico de segurança	Diálogo de segurança com os colaboradores antes de iniciar as atividades.	Distribuição de materiais	Em até 1 dia útil após a ocorrência
Treinamento	Não cumprimento das normas de segurança	Técnico de segurança / equipe WCM	Treinamento	Distribuição de materiais	Em até 1 dia útil após a ocorrência
Procedimento Operacional Padrão	Emprego omissivo de Equipamento de Proteção Individual	Técnico de segurança	Treinamento	Distribuição de materiais	Em até 1 dia útil após a ocorrência

Fonte: Elaboração própria (2022) .

As ações apresentadas no Quadro 5 foram suficientes para sanar a observação de eventos similares na área modelo, demonstrando êxito para este tipo de ocorrência.

4.2 Cenário após a implementação

Após a implementação do passo 1 do pilar de segurança, o SEWO passou a ser utilizado na investigação de todos os acidentes da empresa, a fim de melhorar o monitoramento e a gestão das ocorrências. Além disso, passou-se a: promover treinamentos para maior conscientização dos colaboradores, estimular o senso de segurança e monitorar todos os procedimentos relacionados aos riscos iminentes de acidentes no ambiente de trabalho.

Na Figura 5, é apresentado um SEWO que mostra a investigação de um acidente ocorrido no subsetor de armazenamento da empresa, com um colaborador que ocupa a função de assistente de suprimentos.

Figura 5 – Aplicação do SEWO

RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTE DE TRABALHO

Acidente Fatal UGB **B5** CÓDIGO (UGB - Nº) **B5 - 08** TIPO TÍPICO ATÍPICO TURNO DIA NOITE LOCAL (QUADRA - CASA) **2-11**

Acidente Grave (>30dias) NOME DO COLABORADOR - APELLIDO **João Egner** ANÁLISE EFETUADA POR **VALMÉRIO** DATA DA ELABORAÇÃO **29.10.18**

Acidente CPT (>1 e <30) QUASE ACIDENTES CONDIÇÕES INSEGURAS ALTOS INSEGURAS

ANÁLISE 5W+1H (Descrição da ocorrência)
O QUE (natureza e local da lesão - machucado, corte, torção etc)
QUANDO (parâmetros relevantes, início, final, turno)
ONDE (local exato da ocorrência na UGB ou no local de trabalho - endereço, etc.)
QUEM (nome, função e afiliação - se houver)
QUAL (qual era o PGP e qual atividade desenvolvida)
COMO (como ocorreu o evento)

PARTE DO CORPO **2.5 Empunho omisso de EPI** **7.3 Falta de inspeção**
TESTEMUNHAS (Nome, função e ass.) **7.6 Execução de serviços não de sua competência nos punhos**
DESCRIÇÃO DA PARTE ATINGIDA

PLANO DE AÇÃO

ATO INSEGURO **CONDIÇÃO INSEGURA**

1. Competência	2. Atitude	3. Gestão	4. Precauções	5. Condições	6. Instalações	7. Procedimentos
1.1 Treinamento 1.2 Experiência 1.3 Habilidades 1.4 Condições físicas 1.5 Outros (específicos)	2.1 Negligência (falha do operador) 2.2 Empunho não correto 2.3 Falta de atenção 2.4 Desprezo com as normas de segurança 2.5 Falta de conhecimento da norma de segurança 2.6 Empunho incorreto 2.7 Condições físicas 2.8 Outros (específicos)	3.1 Falta de planejamento 3.2 Falta de comunicação 3.3 Falta de treinamento 3.4 Falta de recursos 3.5 Falta de supervisão 3.6 Falta de manutenção 3.7 Falta de inspeção 3.8 Outros (específicos)	4.1 Desatenção 4.2 Execução de serviços não de sua competência 4.3 Falta de treinamento 4.4 Empunho não correto 4.5 Outros (Específicos)	5.1 Condições inseguras 5.2 Condições físicas 5.3 Problemas físicos 5.4 Problemas psicológicos 5.5 Problemas pessoais 5.6 Outros (específicos)	6.1 Equipamentos/instalações 6.2 Ausências de manutenção 6.3 Falta de projetos 6.4 Funcionamento anormal 6.5 Condições físicas 6.6 Condições psicológicas 6.7 Fabricação/instalação errada 6.8 Inspeção não adequada 6.9 Outros (Específicos)	7.1 Falta de procedimentos 7.2 Procedimentos inadequados 7.3 Falta de normas de segurança 7.4 Métodos de trabalho 7.5 Falta de prevenção não adequada 7.6 Falta de proteção não adequada 7.7 Outros (Específicos)

PLANO DE AÇÃO CORRETIVA

RESPONSÁVEL	DATA PREVISTA	DATA FECHAMENTO	COMENTÁRIOS
Treinamento com o colaborador acidentado	26/10/18	29/10/18	FECHAMENTO REALIZADO LOGARITMO
Treinar a equipe de Suprimentos na Área de Trabalho de Armazenamento	29/10/18	29/10/18	FECHAMENTO REALIZADO LOGARITMO

RESULTADOS ALCANÇADOS

Nos últimos 3 meses verificaram-se eventos determinados pela mesma causa raiz? SIM NÃO

Em caso de resposta afirmativa indicar na tabela abaixo o plano de ação suplementar

PLANO DE AÇÃO SUPLEMENTAR

RESPONSÁVEL	DATA PREVISTA	DATA FECHAMENTO	COMENTÁRIOS
Realizar DS	09/10/18	09/10/18	nao houve eventos similares

PLANO DE EXTENSÃO A ÁREAS COM PROBLEMAS SIMILARES E PLANEJAMENTO

A extensão diz respeito a UGB GA SETOR

Áreas de extensão	Responsável	Data prevista final trabalhos	Data final trabalhos

Assinatura Gerente da UGB **Valmério** Assinatura Supervisor de Produção **Valmério** Assinatura Líder imediato **Valmério** Assinatura Eng. de Segurança **Valmério**

Assinatura Técnico de Segurança da UGB **Valmério** Assinatura do Colaborador Acidentado **João Egner** Assinatura da Técnica de Enfermagem **Valmério**

FORM 89 - Relatório de Investigação de Acidente de Trabalho.00 Std 1/1

Fonte: Material interno da empresa (2022).

Conforme pode ser visualizado na Figura 5, foi identificado que o colaborador não estava treinado para realizar a atividade que desencadeou no acidente, o que mostra a necessidade de realizar um treinamento para que o mesmo possa executá-la posteriormente. Como o colaborador teve escoriações leves na mão, foi necessário o seu afastamento temporário das suas atividades para os cuidados necessários e atendimento de primeiros socorros na enfermaria.

O Quadro 6 destaca a investigação preliminar da causa raiz do acidente, que é apresentada na Figura 5, com a classificação do referido acidente, conforme a Pirâmide de Heinrich, e parte da aplicação da ferramenta 5W1H.

Quadro 6 – Investigação preliminar da causa raiz do acidente

Classificação pela Pirâmide de Heinrich	Primeiros socorros (1 dia de afastamento)
Local	Belo Jardim/Setor de distribuição
Análise 5W1H	1. O que: Escoriação na mão
	2. Quando: Período vespertino
	3. Onde: área de armazenamento
	4. Quem: assistente de suporte
	5. Como: extremidade de um suporte de cerâmica veio a feri-lo.

Fonte: Elaboração própria (2022).

O Quadro 7, por sua vez, traz as possíveis causas do acidente que foram registradas no SEWO (Figura 5), codificadas com base nos tipos de atos e condições inseguras apresentadas anteriormente no Quadro 4.

Quadro 7 – Descrição das causas do acidente registradas no SEWO

Ato/Condição insegura	Código	Descrição
Ato inseguro	2.5	Emprego omissivo de EPI
Ato inseguro	4.2	Executar uma operação que não era de competência
Condição insegura	7.3	Inexistência de normas de segurança
Condição Insegura	7.6	Normas de proteção não previstas

Fonte: Elaboração própria (2022).

As informações apresentadas no Quadro 7 servem como suporte para compreender as ações que podem ser realizadas para reduzir a possibilidade de uma nova ocorrência com as características descritas. Assim, nesta ocorrência de acidente apresentada, a equipe WCM da empresa foi acionada para intervir com possíveis ações corretivas.

O Quadro 8 sintetiza o plano de ação corretivo que foi elaborado, utilizando-se

o SEWO. Durante o período de observação de 03 meses não ocorreram outros acidentes decorrentes da mesma causa, evidenciando a efetividade da ação e a não necessidade de qualquer outro tipo de planejamento interventivo.

Quadro 8 – Detalhamento do plano de ação do SEWO

Plano de ação corretiva	Período	Realizado
Treinamento com colaborador acidentado	Único	Sim
Treinamento com a equipe de suprimentos	Não informado	Não informado
Abrir Kaizen para identificação da área para atender as normas	Não informado	Não informado

Fonte: Elaboração própria (2022).

4.3 Resultados obtidos após a implementação

As primeiras impressões sobre a implementação do passo 1 do pilar de segurança na área modelo foram satisfatórias. No período compreendido entre os anos de 2018 e 2020 observou-se a ocorrência de 03 acidentes, diferente das 18 ocorrências observadas entre 2015 e 2017, que representa uma redução de 83,33%.

Este resultado é decorrente não somente da capacidade corretiva do processo de implementação do passo 1 do pilar de segurança, mas também das atividades de monitoramento para evitar recorrências, por meio das quais muitos dos atos e condições inseguras passaram a ser monitorados.

Assim, não houve recorrência de acidentes no período de 2018 a 2020, já que na primeira ocorrência eram realizadas ações de intervenções para eliminar o risco. No Quadro 9, verifica-se o número de acidentes por período e a recorrência.

Quadro 9 - Número de acidentes e recorrências por período

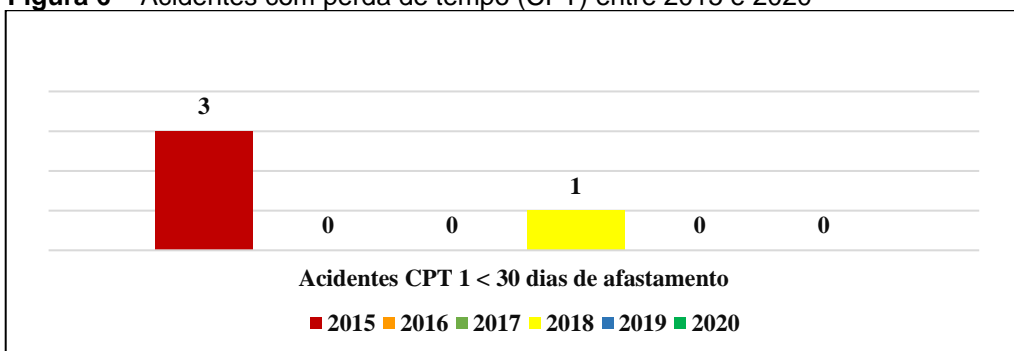
Período	Ano	Nº de acidentes	Recorrência
Janeiro - Março	2018	01	Não
Abril - Junho	2018	-	Não
Julho - Setembro	2018	01	Não
Outubro - Dezembro	2018	-	Não
Janeiro - Março	2019	01	Não
Abril - Junho	2019	-	Não
Julho - Setembro	2019	-	Não
Outubro - Dezembro	2019	-	Não
Janeiro - Março	2020	-	Não
Abril - Junho	2020	-	Não
Julho - Setembro	2020	-	Não
Outubro - Dezembro	2020	-	Não

Fonte: Elaboração própria (2022).

O Quadro 9 demonstra que o tratamento das anomalias, condicionada pelo SEWO, tem sido eficiente, de modo a evitar recorrência de acidentes, ou seja, o processo não se preocupa somente com a correção, mas também com a prevenção, evitando que o acidente volte a ocorrer. Salienta-se que, devido ao início da pandemia causada pela COVID-19, as atividades da empresa foram interrompidas durante os meses de março a junho de 2020, porém após o seu retorno, o monitoramento continuou em andamento.

A Figura 6 apresenta o comportamento das ocorrências dos acidentes com perda de tempo (CPT), entre os anos 2015 e 2020 no subsetor de distribuição de materiais. Observa-se uma diminuição de 33% nas ocorrências, considerando os períodos antes e após a implementação do passo 1 do pilar de segurança, o que mostra a efetividade das ações corretivas propostas por meio do SEWO.

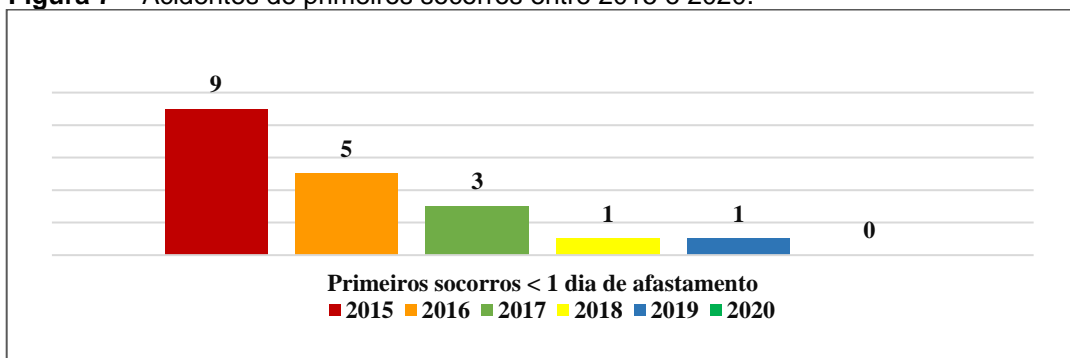
Figura 6 – Acidentes com perda de tempo (CPT) entre 2015 e 2020



Fonte: Elaboração própria (2022).

Já a Figura 7 apresenta o número de acidentes de primeiros socorros ocorridos por ato ou condição insegura entre os anos de 2015 e 2020 no subsetor de distribuição de materiais. Observa-se que o número de ocorrências de acidentes teve uma queda muito importante.

Figura 7 – Acidentes de primeiros socorros entre 2015 e 2020.



Fonte: Elaboração própria (2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo analisar as contribuições da implementação do passo 1 do pilar de segurança da metodologia WCM no subsetor de distribuição de materiais de uma construtora de habitação popular.

Inicialmente, a implementação do passo 1 do pilar de segurança possibilitou a elaboração de um plano de ação corretivo para atuar na tratativa dos 18 acidentes ocorridos no período compreendido entre os anos de 2015 e 2017 no subsetor de distribuição de materiais. Nos anos posteriores (2018 a 2020), o número de acidentes caiu de 18 para 03 acidentes, que representa uma redução de 83,33% no número de ocorrências.

Destaca-se que a redução de acidentes pôde ser observada após a indicação de treinamentos, monitoramento e tratamento dos acidentes ocorridos no subsetor de distribuição de materiais. No ano de 2020, o acompanhamento foi interrompido devido ao período pandêmico do COVID 19, mas os resultados obtidos nos anos de 2018 e 2019 já mostravam redução nos acidentes causados por atos ou condições inseguras.

Impactaram na implementação a rotatividade de colaboradores, acarretando retrabalho de treinamentos, bem como a resistência de alguns colaboradores em aderir aos novos procedimentos de trabalho. Além disso, o tempo de implementação se estendeu devido aos testes e adaptações do método ao segmento da construção civil. Outra limitação se refere às restrições de trabalho causadas pelo enfrentamento da pandemia do COVID-19.

Portanto, conclui-se que os altos índices de ocorrência de acidentes no ambiente de trabalho da construção civil levam à necessidade de implementar ações corretivas e preventivas trazidas pelo WCM, a fim de zelar pela vida dos colaboradores

e, conseqüentemente, reduzir os custos decorrentes. Assim, compreende-se que o pilar de segurança é um instrumento mitigador de problemas que pode evitar altos custos, como também perdas de vidas decorrentes de pequenas ações cotidianas.

Salienta-se que os resultados apresentados neste estudo são parciais, uma vez que é necessária a implementação dos passos seguintes do pilar de segurança, que deve ocorrer na ordem crescente (1-7), conforme propõe o WCM, adaptando-o ao cenário da empresa, até que se possa alcançar a padronização dos processos, o condicionamento das pessoas para terem atos seguros, ambientes que proporcionem segurança para realização das atividades e a confiabilidade dos resultados.

Ressalta-se que há a possibilidade de expandir a implementação do pilar de segurança para os outros setores e subsetores da empresa, com a oportunidade de eliminação e/ou redução de riscos de acidentes. Além disso, outros pilares técnicos do WCM também podem ser implementados.

Portanto, foi demonstrado neste estudo que a aplicação do WCM, por meio da implementação parcial de um de seus pilares técnicos é uma oportunidade para melhorar os índices de acidentes nas empresas. Assim, recomenda-se o desenvolvimento de outros estudos que possam corroborar ou questionar os resultados apresentados.

REFERÊNCIAS

ARAKI JUNIOR, W. K. **Aplicação das ferramentas básicas de qualidade para redução de defeitos em uma indústria de alumínio**. 2016. 54 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2016.

BARSAÑO, P. R.; BARBOSA, R. P. **Segurança do Trabalho Guia Prático e Didático**. 2 ed. São Paulo: Érica Saraiva, 2018.

BRAGA, F. A. G. **Evolução da implantação do modelo de manufatura de classe mundial (WCM) na fábrica de Betim da Fiat automóveis**. 2013. 85f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Fundação Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo, 2013.

BRASIL. **Coleção das Leis da República Federativa do Brasil**. Diário Oficial [Da]República do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 jul. 1991. Seção 1, p. 4191.

BUCANEVE, F.; TAIRA, T. **Implementação do pilar PM (Profissional**

Maintenance), pertencente ao WCM (World Class Manufacturing), em uma empresa de máquinas agrícolas. 2013. 96 f. Monografia (Graduação em Engenharia Industrial Mecânica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

FREITAS, I. S.; BARROS FILHO, L. C. Diagnóstico da implantação da Metodologia de Gestão Estratégica World Class Manufacturing (WCM) nas indústrias de Pernambuco. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 3, n. 1, p. 63-72, 2016.

GIRONDA, L. **Application of WCM Methodologies for First Time Quality improvement.** 2018. 110 f. Tese (Doutorado em Engenharia Automotiva) – Politecnico di Torino, Torino, Itália, 2018.

LIRIO, T. A. O impacto da adoção do Relatório Final Simplificado (RFS) nos processos investigativos de ocorrências aeronáuticas da aviação militar, conduzidos pelo CENIPA. **Revista da UNIFA**, v. 31, n. 1, p. 5-15, 2018.

MARSHALL JUNIOR, I.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; LEUSIN, S. **Gestão da qualidade.** 8. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

NECO, M. R. A. **Melhoria contínua:** Um estudo de caso sobre a implantação na área administrativa de uma empresa e os seus resultados. 2011. 52 f. Monografia (Pós-Graduação em Gestão de Negócios) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2011.

OLIVEIRA, O. J. (Org.). **Gestão de qualidade:** tópicos avançados. São Paulo: Thompson Learning, 2004.

PALUCHA, K. World Class Manufacturing model in production management. **Archives of Materials Science and Engineering**, v. 58, n. 2, p. 227-234, 2012.

PERASSOLLI, C. N.; REGATTIERI, C. R. Manufatura de Classe Mundial (WCM): um estudo de caso aplicado à manutenção industrial em uma empresa do ramo metalúrgico. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 1, p. 680-691, 2019.

PEREIRA, C. L.; RANGEL, L. M. S.; COSTA, J. F. Aplicação do pilar segurança do World Class Manufacturing: estudo de caso em uma empresa do ramo automobilístico. In: Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, 10, 2016, Campo Mourão. **Anais ... Campo Mourão:** EEPA, 2016.

PESSÔA, M. L. O. D. G. **A indústria da construção e os acidentes de trabalho: uma revisão da literatura.** 2021. 48 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, 2021.

QUEIROZ, M. D. **Estudo de Caso da implantação do pilar de controle da qualidade da metodologia WCM.** 2016. 61 f. Monografia (Graduação em Engenharia Industrial Mecânica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Curitiba, 2016.

ROSSETE, C A. (Org.). **Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional**. São Paulo: Pearson, 2015.

RUPPENTHAL, J. E. **Gerenciamento de Riscos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2013. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/342/2020/04/GERENCIAMENTO-DE-RISCOS.pdf>. Acesso em: fev. 2022.

SANTOS, R. T. S. A inovação como vantagem competitiva das empresas. **Revista Gestão Empresarial**, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2020.

SILVA, H. B.; OLIVEIRA, M. P.; CERQUEIRA, N. A.; SOUZA, V. B. Acidente do trabalho na construção civil e a importância do PCMAT. **Revista Interdisciplinar Pensamento Científico**, v. 5, n. 3, p. 40-49, 2019.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SMARTLAB. Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho. **Notificações de Acidentes de Trabalho**. SMARTLAB, 2020. Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst>. Acesso em: fev. 2022.

SOARES, F. R. Prevenção e Controle de Perdas. **InterfacEHS - Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, p. 150-153, 2013.

SOBRAL, R. A. **Análise do Controle de Qualidade em Baterias Automotivas com Base no Pilar de Qualidade da Metodologia de Manufatura de Classe Mundial**. 2018. 35 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

SOCIAL, Previdência. **Anuário Estatístico da Previdência Social – AEPS 2011**. Brasília: Previdência Social, 2011. Disponível em: http://sa.previdencia.gov.br/site/arquivos/office/1_121023-162858-947.pdf. Acesso em: fev. 2022.

STANEK, K.; CZECH, P.; BARCIK, J. Metodologia World Class Manufacturing (WCM) W fabryce Fiat Auto Poland S.A. **Zeszyty Naukowe Politechniki Śląska**, v. 71, n. 1836, p. 65-72, 2011.

YAMASHINA, H. **WCM do dia a dia da fábrica para o dia a dia da sua vida**. Material interno de divulgação do WCM da empresa em estudo, 2010.



Artigo recebido em: 24/02/2022 e aceito para publicação em: 30/08/2022

DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v22i1.4585>