



ConBRepro

XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ESG nas Engenharias

30 a 02
de dezembro 2022

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS: UM ESTUDO DE CASO.

KARLA MARTINS SANTOS – kahmartinsmb@outlook.com

Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé - UNIFEG

DANIELE DOS REIS PEREIRA MAIA - danieledrmaia@unifeg.edu.br

Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé - UNIFEG

FERNANDA CAMPOS BUENO - fernandabueno@unifeg.edu.br

Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé - UNIFEG

Resumo: A sobrevivência no mercado e a competitividade tem sido um dos maiores desafios organizacionais. Para adaptar-se as oscilações socioeconômicas relacionadas a crise financeira as organizações tem adotado posturas incrementais baseada na melhoria contínua. É uma tarefa constante e exige a continuidade de melhores práticas dentro dos processos independente do ramo de negócio. À vista disso, estabelecer o nível de controle e mitigar desperdícios são coeficientes fundamentais para o sucesso. Desta forma, o estudo tem como o objetivo aplicar ferramentas da qualidade como Brainstorming e 5W2H utilizando o ciclo PDCA visando melhorar os processos de estoque em uma distribuidora de bebidas. Após a aplicação das ferramentas da qualidade houve melhoria nos processos, como diminuição das perdas de lotes por validade e consequentemente no índice de custo.

Palavras-chave: Melhoria Contínua, Perdas, PDCA, Brainstorming, 5W2H, Computação em Nuvem.

APPLICATION OF QUALITY TOOLS IN A BEVERAGE DISTRIBUTOR: A CASE STUDY.

Abstract: Survival in the market and competitiveness has been one of the biggest organizational challenges. To adapt to the socioeconomic fluctuations related to the financial crisis, organizations have adopted incremental postures based on continuous improvement. It is a constant task and required the continuity of best practices within the processes regardless of the line of business. In view of this, establishing the level of control and mitigating waste are fundamental coefficients for success. In this way, the study aims to apply quality tools such as Brainstorming and 5W2H using the PDCA cycle to improve inventory processes in a beverage distributor. After the application of the quality tools, there was an improvement in the processes, such as a reduction in batch losses due to expiration dates and consequently in the cost index.

Keywords: Continuous Improvement, Losses, PDCA, Brainstorming, 5W2H, Cloud Computing.

1. Introdução

Atualmente a concorrência do mercado está exigindo que cada vez mais que as organizações a se adequem as abordagens de melhoria contínua (REJIKUMAR; ASWATHY ASOKAN; SREEDHARAN, 2020). A melhoria contínua (CI) é uma filosofia que Deming descreveu consistindo em “Iniciativas de melhoria que aumentam os sucessos e reduzem as falhas” (JUERGENSEN, 2000).

Durante décadas a abordagem PDCA da melhoria continua foi considerada uma estratégia de destaque para o sucesso das organizações (MARSHALL JUNIOR *et al.*, 2010). Lai *et al.* (2022) definem o modelo como uma sequência interruptivas de atividades (planejar, executar, verificar e agir), percorridas de maneira cíclica para a melhoria das atividades dos processos. Sua abordagem sistemática inclui ferramentas da qualidade para auxiliar o planejamento e controlar os processos (ISNIAH; PURBA; DEBORA, 2020).

Ferramentas da qualidade como 5W2H e *Brainstorming* auxiliam o PDCA, a técnica de *Brainstorming* potencializa a criatividade e gera ideias sobre as falhas e possíveis causas (TOLEDO *et al.*, 2012). E o método 5W2H contribui para planejamento estratégico do desempenho dos processos (SILVA *et al.*, 2013; GROSBELLI, 2014). No contexto da melhoria contínua, sem dúvida a abordagem e as ferramentas da qualidade representam uma oportunidade eminente no sentido de alavancar os recursos existentes (MARSHALL JUNIOR *et al.*, 2010).

Analisando o possível potencial de PDCA e as ferramentas da qualidade para planejamento e controle dos processos, este artigo tem o objetivo aplicar ferramentas da qualidade como *Brainstorming* e 5W2H utilizando o ciclo PDCA visando melhorar os processos de estoque em uma distribuidora de bebidas. O estudo se justifica, devido à aplicabilidade em outros sistemas, seguindo a necessidade de disseminar os métodos (RODRIGUES *et al.*, 2022).

Este artigo está dividido em 5 sessões. Na primeira sessão é contextualizado o tema geral e apresentado brevemente o objetivo do estudo. A segunda sessão apresenta o levantamento bibliográfico realizado sobre o tema e embasamento teórico. A terceira sessão descreve o método utilizado para a realização do estudo. Em sequência, a quarta sessão apresenta os resultados do estudo, a aplicabilidade da abordagem de melhoria contínua o método PDCA e as ferramentas da qualidade *Brainstorming* e 5W2H nos processos de estoque em uma distribuidora de bebidas. E por fim, a sexta sessão são apresentadas a conclusão o estudo, os achados relatados e sugestão de pesquisas futuras.

2. Referencial teórico

2.1 Ciclo PDCA

O conceito do ciclo PDCA foi originalmente desenvolvido no século XX para aplicação do planejamento das etapas do processo produtivo (ISHIKAWA, 1993). Evoluído em *Bell Laboratories* nos Estados Unidos pelo estático americano *Walter A Shewhart* e popularizado pelo especialista em qualidade *W. Edwards Deming* (BARRETTO, 2008).

Segundo Marshall Junior *et al.* (2010), é um método gerencial da filosofia da melhoria contínua para padronizações de práticas dos processos das organizações. Sua abordagem sistemática inclui ferramentas analíticas para processar informações e controlar o processo de gestão em setores de serviços e manufatura (ISNIAH; PURBA; DEBORA, 2020). Autores como Slack, Chambers e Johnston (2009) e Lai *et al.* (2022) definem o modelo como uma sequência interruptivas de atividades PDCA (planejar, executar, verificar e agir), percorridas de maneira cíclica para a melhoria.

A primeira etapa do método “planejamento” estabelece a fase “*Plan*”, o objetivo é estabelecer metas e processos para alcançar resultados específicos (ANDRADE, 2003; ISNIAH; PURBA; DEBORA, 2020; LAI *et al.*, 2022). Baseia-se em um planejamento detalhado estratégico para formalizar a metodologia necessária capaz de fornecer informações as fases seguintes e alcançar melhores resultados (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009; LAI *et al.*, 2022).

A etapa seguinte do método “execução”, estabelece a fase “*Do*”, implementar os processos e acompanhar a execução do planejamento estipulados na fase anterior “*Plan*” (SLACK *et al.*, 2009; ISNIAH; PURBA; DEBORA, 2020). Em sequência, a etapa do método “verificação”, estabelece a terceira fase “*check*”. A etapa consiste em comparar e monitorar os resultados obtidos em relação aos objetivos e requisitos estabelecidos de acordo com as especificações do planejamento (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009; ISNIAH; PURBA; DEBORA, 2020; LAI *et al.*, 2022).

E finalmente, o processo “Ação” determina a fase “*Act*”, são realizadas ações para melhorar o desempenho dos processos e especificações de melhoria da qualidade (ISNIAH; PURBA; DEBORA, 2020). Caso sejam identificadas falhas, são implementadas soluções que eliminem as causas, e não havendo nenhuma falha, padronizam-se os procedimentos nos processos (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Toledo *et al.* (2012) argumentam que para auxiliar no desenvolvimento de ações de melhoria contínua, foram criadas ferramentas da qualidade como, Brainstorming, Folha de verificação, Diagrama de dispersão, Diagrama de causa e efeito Histograma, Estratificação, Gráfico de Pareto e de controle. Ao encontro dos autores, Werkema (2013) fundamenta as ferramentas Brainstorming, Folha de verificação e ferramenta 5W2H.

2.2 Brainstorming

O *Brainstorming*, em inglês, possui o significado de “tempestade de ideias” (TOLEDO *et al.*, 2012). A técnica foi proposta como um conjunto de diretrizes para ampliar o fluxo de ideias e criatividade (TOLEDO *et al.*, 2012; RODRIGUES *et al.*, 2022). Utilizada como suporte para diversas ferramentas de gestão da qualidade (TOLEDO *et al.*, 2012).

O processo incentiva os indivíduos a produzir diversas ideias criativas sem qualquer avaliação crítica no estágio inicial (TOLEDO *et al.*, 2012; GONG *et al.*, 2022). Keeney (2012) defini o brainstorming em quatro etapas: 1- Indicação do problema a ser solucionado, definir o tema a ser tratado. 2- Identificação dos objetivos da solução do problema. 3- Geração individualmente de soluções e 4- Geração coletivamente sobre as soluções, ou seja, discussão envolvendo as alternativas criadas.

A técnica potencializa a criatividade e gera ideias sobre os problemas ou causas possíveis de um problema (TOLEDO *et al.*, 2012). No resultado, o grupo indica a causa principal, portanto, a causa que tem maior impacto na ocorrência de incompatibilidade. Após identificada a fonte e as principais causas de incompatibilidade, é possível determinar ações de melhoria (PACANA; SIWIEC, 2021).

2.3 5W2H

A ferramenta 5W2H foi criada como uma ferramenta auxiliar do PDCA, mais precisamente na parte de planejamento, por profissionais da indústria automobilística do Japão (SILVA *et al.*, 2013; PACAIOVA, 2015; NASR, 2021; DO PRADO *et al.*, 2021). É considerado um método simples, no entanto de extrema eficiência para o planejamento estratégico e melhor desempenho dos processos (SILVA *et al.*, 2013; GROSBELLI, 2014).

Segundo Pacaiova (2015) e Avila Neto *et al.* (2016) a ferramenta consiste em um plano de ação em atividades pré-estabelecidas para garantir que os processos de operação sejam conduzidos com maior clareza para seus colaboradores e gestores da organização. A

ferramenta auxilia o desenvolvimento de mapeamento das atividades, elaboração de planos de ação e desenvolvimento de procedimentos associados a indicadores (MARSHALL JUNIOR *et al.*, 2010).

O 5W2H é representado por meio de um framework das iniciais das palavras em inglês, *why* (por que), *what* (o que), *where* (onde), *when* (quando), *who* (quem), *how* (como) e *how much* (quanto custa) (PACAIOVA, 2015). Ao estabelecer uma ação em que deve ser tomada, generaliza-se a tabela aplicando o Framework 5W2H conforme o modelo da Figura 1:

Figura 1 – Framework 5W2H

Framework 5W2H			
5W	<i>What?</i>	O que?	Que ação será executada?
	<i>Who?</i>	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	<i>Where?</i>	Onde?	Onde será executada ação?
	<i>When?</i>	Quando?	Quando a ação será executada?
	<i>Why?</i>	Por quê?	Por que a ação será executada?
2H	<i>How?</i>	Como?	Como será executada a ação?
	<i>How much?</i>	Quanto custa?	Quanto custa para executar a ação?

Fonte: Adaptado em Pacaiova (2015).

3. Método

O método utilizado para esta pesquisa foi o estudo de caso que, segundo autores Miguel e Sousa (2010) e Yin (2001) é um estudo de caráter empírico que examina um determinado fenômeno contemporâneo através da análise de um ou mais objetos de estudo. Quanto a natureza da pesquisa, esta é classificada exploratória, de acordo com Gil (2002) o objetivo é desenvolver ideias e perguntas de pesquisa viabilizando a variação dos aspectos relativos ao fato em estudo. Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida dos pesquisadores quando se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando se possui pouco controle sobre os eventos e também quando o foco de interesse recai sobre o fenômeno contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real (GODOY, 1995; YIN, 2010).

A pesquisa foi realizada em uma pequena empresa localizada no Sul de Minas Gerais, que atua há 1 ano no mercado de distribuição de bebidas. A organização conta com colaboradores como, controladores de estoque, gerente e supervisor de produção, vendedores e entregadores. As vendas médias mensal é de aproximadamente R\$150.000,00.

Primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico existente sobre o tema para buscar embasamento teórico ao estudo. Segundo Gil (2002) a etapa consiste em esclarecer os pressupostos teóricos que darão suporte à pesquisa e as contribuições proporcionadas por estudos anteriores. Para a coleta de dados foram realizadas observações *in loco* e análise documental utilizando o *software Microsoft Excel* para preenchimento de informações, como por exemplo, anotações de *layout* de estoque, descrições de produtos, quantidade de lotes e produtos, atividades dos colaboradores e relatórios. No procedimento de elaboração do relatório de resultados foi também utilizado *Excel* para construção dos gráficos apresentados nas seções seguinte.

4. Resultados e discussões

A seguir será demonstrado o resultado do estudo, seguindo as etapas do PDCA, evidenciando os benefícios da utilização das ferramentas de gestão abordadas ao longo deste estudo.

4.1 Fase “*plan*”

Nessa etapa, foi realizado o planejamento para alcançar soluções de melhoria contínua dos processos do estoque. A empresa não possuía nenhum controle em relação as mercadorias, além disso não havia separação dos produtos e lotes no estoque, eram apenas agrupados paletes (estrado de madeira usado para empilhar materiais) conforme ilustrados pela Figura 2.

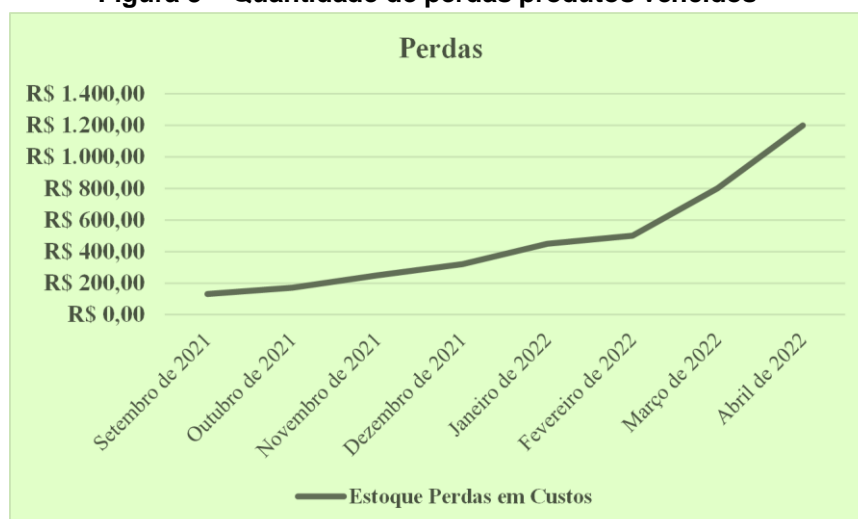
Figura 2 – Estoque, antes da aplicação das ferramentas



Fonte: Autores (2022)

Para a realização das análises foi necessário estratificar os dados históricos das perdas, conforme a Figura 3. O período de setembro de 2021 a abril de 2022 não existia planejamento para a gestão de estoque. É possível perceber que no mês de abril de 2022 a perda foi significativamente de R\$1.200,00 em relação a validade dos lotes.

Figura 3 – Quantidade de perdas produtos vencidos



Fonte: Autores (2022)

Para a elaboração do plano de ação, inicialmente foi realizado um *Brainstorming* com os colaboradores da empresa, montado um ambiente favorável a geração de ideias, para que no momento da reunião gerasse as principais causas. Nenhuma ideia foi descartada, todas foram discutidas e analisadas. A principal causa classificadas pelos colaboradores foi a variável “perdas (índices de custo), devido a desorganização do estoque. Após a conclusão da causa foi possível aprofundar o estudo e desenvolver um plano de ação elaborado por meio da ferramenta 5W2H para propor soluções ilustrada na tabela 1.

Tabela 1 – Plano 5W2H

5W2H - ESTOQUE						
O QUE?	QUEM?	QUANDO?	ONDE?	POR QUE?	COMO?	QUANTO?
Reduzir o índice de retrabalho	Todos os colaboradores	Antes de iniciar a organização de cada lote do estoque	Setor de estoque	Índice de retrabalho está muito elevado	Verificar a atenção e eficácia dos colaboradores durante a organização do estoque	Custo zero
Organizar os lotes	Estoquista	Durante a organização dos produtos	Setor de estoque	Desorganização dos produtos e lotes	Separar e etiquetar lotes por data de validade e tipo de produto	70,00
Analisar a organização dos lotes	Supervisor de Produção	Durante a conferência de organização	Setor de estoque e administrativo	Para verificar a organização dos lotes e quantidade de produtos	Verificar estoque (manualmente) e registrar em planilhas de rede (<i>Cloud Computing</i>)	Custo Zero
Analisar a organização dos lotes	Supervisor de Produção	Durante a conferência de dados do sistema	Setor de estoque e administrativo	Para verificar os registros de dados e informações	Verificar dados e informações da rede (<i>Cloud Computing</i>)	Custo Zero
Acompanhar saída dos produtos dos lotes	Estoquista, Vendedor e Supervisor de Produção	Durante as saídas dos produtos	Setor de Vendas e administrativo	Para verificar a quantidade de saída de produtos	Verificar saída dos produtos (checklist manual) e em rede (<i>Cloud Computing</i>)	Custo Zero
Acompanhar saída dos produtos dos lotes	Supervisor de Produção	Durante as saídas dos produtos	Setor administrativo	Para verificar a quantidade de saída de produtos	Registrar informações em rede (<i>Cloud Computing</i>)	Custo Zero
Acompanhar realizações das metas	Gerente de Produção	Durante a conferência de dados dos estoques	Setor de estoque e administrativo	Para verificar a quantidade de produtos em estoque e validade de produtos	Verificar banco de dados (<i>Cloud Computing</i>)	Custo Zero

Fonte: Autores (2022)

4.2 Fase “do”

Baseado no planejamento dos processos estipulados na fase anterior “Plan”, foi implementado aos processos o plano de ação proposto. O ideal seria que a organização possuísse controle de estoque e meta mínima de perdas. Nesse sentido foi acompanhada a execução do plano de ação e a gestão do estoque passou a ser realizada de forma correta. Acompanhada a saída dos produtos dos lotes diariamente por meio dos processos, utilização de planilhas e *software* de rede em tempo real auxiliada pela tecnologia *Cloud Computing*. A Figura 4 representa as planilhas de controle de estoque.

Figura 4 – Planilha Excel em Cloud Computing

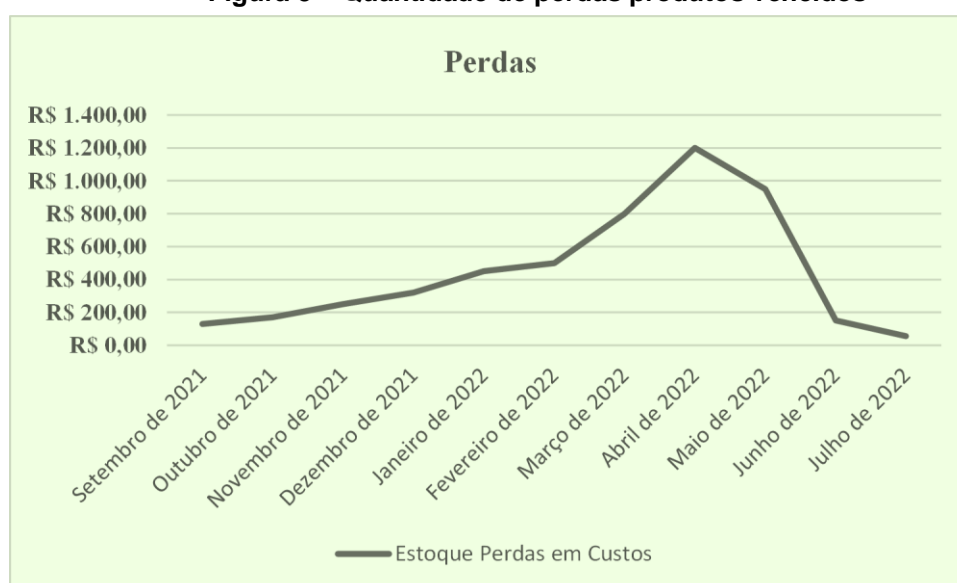
Cadastro de Itens de Estoque										
Local	Corredor	Prateleira	Andar	Box	Unidade	Saldo do Local				
001.02.A.01	001	02	A	01	M	615,00				
00.10A	003	01	A	01	M	33,00				
Código do Item	Descrição do Item	Unidade	Vencimento	Preço Mínimo	Preço Máximo	Último Preço				
88947E	Heineken zero 350 ml	m	24/07/2022							
Registro de Entradas										
Data	Código do Fornecedor	Nome do Fornecedor	Código do Item	Descrição do Item	Unidade do Item	Local	Unidade do Local	Nota	Quantidade	Preço
23/06/22	0001		6874A			001.02.A.01	M	100864	560,00	5,60
Registro de Saídas										
Data	Código do Cliente	Nome do Cliente	Código do Item	Descrição do Item	Unidade do Item	Local	Unidade do Local	Nota	Quantidade	Preço
26/07/22	0001	Distribuidora Jarrão	6874A			001.01.A.01	PC		320,00	5,60

Fonte: Autores (2022)

4.3 Fase “check”

Após a aplicação do ciclo PDCA e das ferramentas da qualidade, *Brainstorming* e plano de ação 5W2H, houve melhoria nos processos. O principal ganho foi a diminuição das perdas, e, consequentemente, o índice de custo, impactando em um melhor planejamento da gestão de estoque. É possível perceber que no período de setembro de 2021 a abril de 2022 não existia planejamento para a gestão de estoque. No mês de abril de 2022 a perda foi significativamente de R\$1.200,00 em relação a validade dos lotes, e no mês de julho de 2022 a perda foi de R\$ 56,00, isso representa menos 96% de custos comparado ao mês de abril, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5 – Quantidade de perdas produtos vencidos



Fonte: Autores (2022)

Após a aplicação das ferramentas, houve melhoria nos processos, diminuição das perdas de lotes por validades e consequentemente no índice de custo. Desta forma, foi possível

fornecer a relação de validades dos lotes de cervejas, melhorar o controle de estoque, como por exemplo, entradas e saídas de produtos. A coleta e análise de dados da rede passaram a ser controlada em tempo real devido a alimentação de dados auxiliada pela tecnologia *Cloud Computing*.

4.4 Fase “act”

Após a aplicação do ciclo PDCA e das ferramentas da qualidade *Brainstorming* e do plano de ação 5W2H, as propostas de melhorias foram validadas pela organização e apresentadas aos colaboradores. Embora a execução tenha sido validada, o processo ainda está em fase de padronização, pois ainda são identificadas perdas. Nesse sentido é necessário implementar soluções que eliminem as causas, e não havendo nenhuma falha, serão padronizados os procedimentos nos processos. No estudo futuro serão realizadas ações para melhorar o desempenho e padronização dos processos.

5. Conclusão

Com a elaboração da pesquisa observa-se a importância em adotar um método estruturado junto a utilização de ferramentas da qualidade para melhorar os processos (TOLEDO *et al.*, 2012). Diante disso, o presente trabalho foi baseado no ciclo PDCA integrados a ferramentas básicas da qualidade *Brainstorming* e 5W2H.

Na primeira fase foi criado o plano de ação que sugerisse melhoria contínua para os processos de organização do estoque. Inicialmente foi aplicado o *Brainstorming* aos colaboradores da empresa para a geração de ideias e identificação das causas, e em sequência o planejamento por meio da abordagem 5W2H. Baseado no planejamento dos processos estipulados da etapa “*plan*” foi implementado o plano de ação. Posteriormente, a execução foi acompanhada, e a gestão do estoque passou a ser realizada de maneira correta, acompanhada a saída dos produtos dos lotes diariamente por meio de planilhas e *software* de rede em tempo real auxiliada pela tecnologia *Cloud Computing*.

Em sequência foi comparado e monitorado os resultados obtidos em relação aos objetivos e requisitos estabelecidos do planejamento. Apesar de os aperfeiçoamentos terem sido recém-implementados, o resultado das ações foi bastante satisfatório, visto que houve uma significativa evolução nos parâmetros dos custos. O principal ganho foi a diminuição das perdas, consequentemente o índice de custo representando menos 96% de perdas comparado ao mês anterior. A execução foi validada, no entanto o processo ainda está em fase de padronização, pois ainda são identificadas perdas, desta forma é necessário implementar soluções que as eliminem. No estudo futuro serão realizadas ações para melhorar o desempenho e padronização dos processos.

O objetivo desse estudo foi alcançado, isto é, houve um melhor desempenho dos processos e diminuição de custos. É importante explorar se os achados relatados são os mesmos para empresas do Brasil e de outros países, com diferentes graus de desenvolvimento. Futuras pesquisas podem incluir diferentes metodologias para desenvolver uma compreensão mais profunda das causalidades por trás das descobertas relatadas neste artigo. Por fim, estudos com foco nas relações das ferramentas de melhoria contínua e tecnologias da indústria 4.0 como por exemplo, *Cloud Computing* seriam interessantes.

Referências

BARRETTO, Rubia da Eucaristia. **Análise Preliminar de Perigos (APP) em projetos de arquitetura: aplicação e teste de viabilidade da ferramenta de análise de risco**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CARVALHO, Marly et al. **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2012.

DE AVILA NETO, Clovis Antunes et al. Aplicação do 5W2H para criação do manual interno de segurança do trabalho. **Revista ESPACIOS| Vol. 37 (Nº 20) Año 2016**, 2016.

TOLEDO, José Carlos de; AIRES, Miguel Ángel Borrás; COSER, Ricardo Mergulhão. **Qualidade: gestão e métodos**. Grupo Gen-LTC, 2012.

DO PRADO, Matheus Borges et al. Determinação e gestão de causas raízes de falhas e proposta de melhoria por meio do 5W2H no setor de atendimento de uma pizzaria em de Minas Gerais. **Brazilian Journal of Business**, v. 3, n. 4, p. 3295-3305, 2021.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONG, Zhengya et al. A systematic review of virtual brainstorming from the perspective of creativity: affordances, framework, and outlook. **Digital Creativity**, p. 1-32, 2022.

GROSBELLI, Andressa Carla. **Proposta de melhoria contínua em um almoxarifado utilizando a ferramenta 5W2H**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ISHIKAWA, Kaoru. Controle de qualidade total à maneira japonesa. In: **Controle de qualidade total à maneira japonesa**. 1993. p. 221-221.

ISNIAH, Sarah et al. Plan do check action (PDCA) method: literature review and research issues. **Jurnal Sistem dan Manajemen Industri**, v. 4, n. 1, p. 72-81, 2020.

JUERGENSEN, Timothy. Continuous improvement: Mindsets, capability, process, tools and results. **The Juergensen Consulting Group Inc., Indianapolis**, 2000.

KEENEY, Ralph L.; GREGORY, Robin S. Selecting attributes to measure the achievement of objectives. **Operations Research**, v. 53, n. 1, p. 1-11, 2005.

LAI, Fang et al. Application of plan-do-check-act management to improve first-attempt insertion success rates of internal jugular vein catheterization for standardized training residents in an intensive care unit. **BMC Medical Education**, v. 22, n. 1, p. 1-8, 2022.

MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. **Gestão da Qualidade**. Série Gestão Empresarial. 2010.

MIGUEL, P. A. C.; SOUSA, R. O Método do Estudo de Caso na Engenharia de Produção. In: MIGUEL, P. A. C. et al. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

NASR, Elias Ricardo. **Aplicação de ferramentas do lean manufacturing para a obtenção de melhoria no indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE) no setor de pintura de uma indústria automotiva**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

PACAIIOVA, Hana. Analysis and identification of nonconforming products by 5W2H method. **Center for Quality**, 2015.

PACANA, Andrzej; SIWIEC, Dominika. Universal model to support the quality improvement of industrial products. **Materials**, v. 14, n. 24, p. 7872, 2021.

REJIKUMAR, G.; ASWATHY ASOKAN, A.; SREEDHARAN, V. R. Impact of data-driven decision-making in Lean Six Sigma: an empirical analysis. **Total Quality Management and Business Excellence**, v. 31, n. 3–4, p. 279–296, 2020.

RODRIGUES, Ana et al. Exploring the creative process in a brainstorming session to develop a web-based system for idea selection. In: **Creativity and Cognition**. 2022. p. 553-557.

SILVA, et al. Gestão da qualidade: Aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa. **Faculdade Horizontal–FAHOR**, v. 2, n. 1, p. 1-15, 2013.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

WERKEMA. M. C. C. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2013.

YIN, R.K. Estudo de caso: Planejamento e métodos. Porto Alegre, RS: Bookman, 2001