



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

KAUÃ RAMOS MOTTA

**FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE: CICLO PDCA E DIAGRAMA DE
ISHIKAWA COMO AUXÍLIO EM GESTÃO**

Araguaína, TO

2022

Kauã Ramos Motta

**Ferramentas de gestão da qualidade: Ciclo PDCA e Diagrama de Ishikawa como auxílio
em gestão**

Artigo apresentado à Universidade Federal do Tocantins (UFT), Câmpus Universitário de Araguaína, para obtenção do título de Tecnólogo em Logística.

Orientador: Prof. Dr. José Francisco Mendanha

Araguaína, TO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

M921f Motta, Kauã Ramos.

Ferramentas de Gestão da Qualidade: Ciclo PDCA E Diagrama de Ishikawa com auxílio em gestão . / Kauã Ramos Motta. – Araguaína, TO, 2022.

28 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Logística, 2022.

Orientador: José Francisco Mendanha

1. Ciclo PDCA. 2. Diagrama de Ishikawa. 3. Processos. 4. Gestão. I. Título

CDD 658.5

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).


Kauã Ramos Motta

Ferramentas de gestão da qualidade: Ciclo PDCA e Diagrama de Ishikawa como auxílio em gestão

Artigo apresentado à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína, Curso Superior de Tecnologia em Logística, foi avaliado para a obtenção do título de Tecnólogo em Logística e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 28 / 06 / 2022

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 JOSE FRANCISCO MENDANHA
Data: 02/07/2022 18:23:38-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. José Francisco Mendanha Orientador, UFT

Prof.^a Ma. Clarete de Itoz Examinador, UFT

Prof. Dr. Warton da Silva Souza Examinador, UFT

Araguaína, 2022

Dedico esse trabalho a Deus, meu guia, meu protetor e meu alicerce. Dedico também a minha mãe, Solange Maria Oliveira Ramos e a minha avó Margarida de Oliveira Ramos, que sempre estiveram ao meu lado em qualquer situação, sendo meu apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus amigos que me apoiaram durante a minha trajetória acadêmica e na minha vida pessoal.

Sou grato ao meu orientador prof. Dr. José Francisco Mendanha que me conduziu durante o processo produtivo com maestria e contribuiu com o enriquecimento da minha visão de mundo.

Agradeço a todo o corpo docente do curso Superior de Tecnologia em Logística, pois sem os docentes, não teria adquirido experiência e conhecimento suficiente para produção do atual estudo e para exercer minha profissão.

Por fim, agradecer a Universidade Federal do Tocantins por possibilitar o ingresso no curso.

RESUMO

No meio organizacional, existem pontos importantes para o sucesso de uma empresa, dentre eles estão o planejamento, controle e avaliação. Com o passar do tempo, o desenvolvimento da ideia de gestão estratégica ganhou cada vez mais força, assim, para auxiliar a gestão, foram criadas técnicas para dar apoio ao gerenciamento, conhecidas como ferramentas da qualidade, utilizadas cada vez mais na contemporaneidade. Entre essas ferramentas, o ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa fazem, parte dessas técnicas criadas para o auxílio a gestão. O estudo tem como objetivo, analisar a utilização dessas duas ferramentas no auxílio à gestão, além de identificar em quais pontos elas podem ser utilizadas e descrever essas situações. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica e documental, buscando na literatura quais os principais conceitos que envolvem a gestão, bem como a aplicação dessas ferramentas e os resultados obtidas por elas.

Palavras-chave: Ciclo PDCA. Diagrama de Ishikawa. Processos. Gestão.

ABSTRACT

In the organizational environment, there are important points for the success of a company, among them are planning, control, and evaluation. As time went by, the development of the idea of strategic management gained more and more strength, so, in order to help management, techniques were created to support the management, known as quality tools, used more and more nowadays. Among these tools, the PDCA cycle and the Ishikawa Diagram are part of these techniques created to help management. The study aims to analyze the use of these two tools to help management, besides identifying at which points they can be used and describing these situations. The methodology used was bibliographic and documental research, searching in the literature for the main concepts that involve management, as well as the application of these tools and the results obtained by them.

Keywords: PDCA cycle, Ishikawa diagram, processes, management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	Ciclo PDCA	15
Figura 02	Diagrama de Ishikawa	16
Quadro 01	Aplicações do Ciclo PDCA	18
Figura 03	Ciclo PDCA aplicado a uma indústria produtora de andaimes	20
Quadro 02	Aplicação do Diagrama de Ishikawa	21
Figura 04	Diagrama de Ishikawa aplicado em indústria eletroeletrônica de baterias	22
Figura 05	Fluxograma de planejamento e correção de erros com ferramentas	23

LISTA DE SIGLAS

PDCA - Plan, Do, Check, Act,

ISO - International Organization for Standardization

NBR- Norma brasileira

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Gestão da qualidade e processos	13
2.2 Ciclo PDCA	14
2.3 Diagrama Ishikawa	15
3 ESTRATÉGIAS METODOLOGICAS	17
3.1 Procedimento Metodológico	17
4 RESULTADOS E ANÁLISE.....	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

No contexto organizacional, é comum o conhecimento intrínseco sobre gestão, não suas definições e conceitos aprofundados, mas o conhecimento sobre o que são os aspectos que a norteiam. Entre os pontos importantes, estão ideias como planejar, controlar e avaliar, essas definições são básicas, porém, importantes. Com o passar do tempo, técnicas foram desenvolvidas para que o gerenciamento das organizações fosse feito de maneira mais prática, assim desenvolvendo a gestão da qualidade e posteriormente, as ferramentas de gestão. Em meio a essas ferramentas, existem o ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa, que têm como principais objetivos, detalhar processos organizacionais, auxiliar no planejamento estratégico, além de representar visualmente etapas de gestão.

Em vista da variabilidade de mercado e o crescimento do livre comércio, ter um diferencial competitivo se faz necessário para o sucesso de uma empresa, podendo não ser apenas no produto final, mas em fatores internos que levam a máxima eficiência. A partir disso, este estudo tem como objetivo geral, analisar o uso do ciclo PDCA e do Diagrama de Ishikawa para a melhoria contínua dos processos de gestão, pois, entende-se que são ferramentas de uso viável a qualquer esfera organizacional. Os objetivos específicos são identificar a importância do uso dessas ferramentas no contexto da gestão e descrever situações em que o ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa se mostram eficientes nos processos de gerenciamento. Assim, a questão problema do estudo está no porquê da utilização o ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa no processo de gestão da qualidade total (TQM).

A necessidade de obtenção de vantagens competitivas é cada vez mais presente nas empresas, visto que a concorrência no livre mercado, independente do segmento, cresce a cada dia. Assim, o ato de planejar, controlar, analisar e corrigir erros, torna os processos mais eficientes, podendo impactar no aumento de produtividade e redução de custos. Para auxiliar nessas necessidades o Diagrama de Ishikawa e o Ciclo PDCA tem sua aplicação justificada, porque ambas conseguem operar em diversas esferas organizacionais, gerando um estado de melhoria contínua, devido a sua aplicação ser cíclica e ter sua representação feita de forma gráfica, dando melhor dimensão de sua atuação. Portanto, a inserção dessas ferramentas nas organizações se torna viável na gestão da qualidade total.

A obtenção do resultado satisfatório em relação aos objetivos do estudo, se concentra no fato de que a aplicação das ferramentas de gestão de qualidade, interferem diretamente no comportamento geral da empresa, pois, ao melhorar processos em uma parte, outras serão atingidas pelos resultados obtidos, gerando uma melhoria generalizada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão da qualidade e processos

Segundo Oliveira & Duarte (2020), o sistema de gestão de qualidade contém intrinsecamente técnicas e ferramentas que auxiliam na composição das tarefas e ações práticas cotidianas, assim como são usadas na tomada de decisão. Estes instrumentos têm como objetivo alcançar o grau de eficiência e eficácia nas organizações empresariais. Dessa forma, a gestão de processos da qualidade, implementa técnicas indispensáveis nas rotinas internas e externas das empresas, visto que, a partir delas, é possível ter uma visão sistêmica e global da empresa e, é possível identificar seu papel e sua relevância para organização como um todo.

Chanlat (1999), Ishida & Oliveira (2019) apontam que, para entender os conceitos principais inclusos na gestão da qualidade, é necessário o conhecimento sobre gestão, pois, essa noção contextualiza os processos e qualidade dentro das organizações, de modo a simplificar as necessidades das empresas. Segundo os autores, a gestão é um conjunto de práticas e de atividades fundamentadas sobre certo número de princípios visando uma finalidade, ou seja, a gestão é a base organizacional, regida a partir de normas, com o intuito de suprir necessidades ou atingir o objetivo final da organização. Nesse sentido, a gestão caracteriza-se como uma parte inerente de toda estrutura organizacional, porque a atuação dela engloba todos os processos internos e externos da empresa, que são indispensáveis para uma organização.

Conforme Oliveira (1996), Gonçalves (2000) e Krueel & Maia (2022) processos são denominados sequências repetitivas de operações, apresentando relação lógica entre si e tem como fim atender e suprir as necessidades e expectativas internas e externas da empresa. Além disso, quaisquer atividades em que há *input*, sofre um acréscimo de valor e fornece um *output* a algum nível em específico, também é classificado como processo. Dessa forma, pode-se classificar os processos como uma sistematização de ações, sendo integrada por diferentes níveis e dependendo de variáveis como pessoal, normas e tecnologia, podendo sofrer interferência se não realizadas da forma correta. Ademais, processos e gestão, são ligados de forma direta, visto que, para haver o gerenciamento, é necessário que existam atividades a serem realizadas conforme procedimentos operacionais padrão, o que leva a mais um ponto capital, a qualidade.

Na perspectiva de Deming (1990), Paladini (2009), Meira *et al.* (2022), diante desse cenário, para a existência da otimização na gestão, é relevante observar a presença da qualidade a todo momento, pois o entendimento do produto final no meio organizacional, tende a buscar

a satisfação do cliente e mostra que ela vai além da ausência de defeitos. Destarte, a dinâmica de desenvolvimento da qualidade envolve diferentes aspectos, sendo a ação a partir dos processos internos, somados a procura da satisfação do consumidor do produto ou serviço final.

Outrossim, a gestão da qualidade é introduzida após a compreensão de que a competitividade do mercado exige a existência da qualidade, pois ela possibilita o ajuste dos processos e práticas de gestão como ferramenta estratégica. Portanto, ao entender os fatores envolvidos no gerenciamento da qualidade, facilita o controle e o planejamento, bem como a utilização de ferramentas e técnicas de auxílio à gestão.

2.2 Ciclo PDCA

Conforme Carpinetti (2011), Bernardo *et al.* (2018) na gestão, reconhecer a relevância dos processos no meio organizacional e a otimização dos mesmos, gerará os melhores resultados a partir das condições vigentes na empresa. Assim, o uso de ferramentas de controle para detectar os percalços e os corrigi-los, proporciona melhorias contínuas. A partir desse pressuposto, torna-se válida a utilização do Ciclo PDCA como uma ferramenta de auxílio para a gestão, visto que, seu uso baseia-se em processos e etapas, bem como a busca pela melhoria contínua do gerenciamento caracterizando como um processo interativo e cíclico.

Werkema (1995), Quinquilo (2002), Barbosa (2011), Daniel & Murback (2014) o Ciclo de PDCA é uma ferramenta desenvolvida por Walter Shewhart e foi disseminada por William Edwards Deming, a utilização dessa ferramenta visa atingir objetivos traçados por meio de seus planejamentos e controle das atividades a ela ligadas. Assim, é uma das ferramentas mais utilizadas na gestão, pois também oferece suporte na resolução de problemas na empresa, bem como um método gerencial de tomada de decisões visando garantir à sobrevivência da organização. O ciclo PDCA está dividido em etapas: P (*plan*), D (*do*), C (*check*) e A (*act*), sendo melhor demonstrada conforme a Figura 1.

Figura 1- Ciclo PDCA

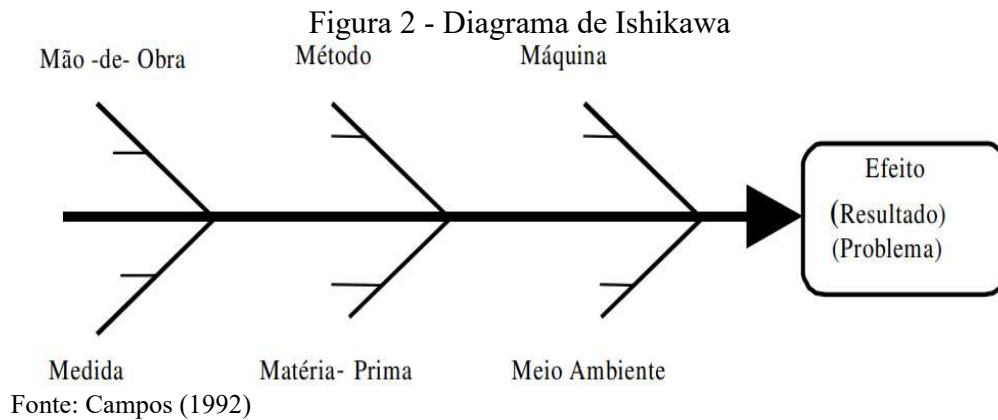


Segundo Campos (1991), Daniel e Murback (2014), Paula & Feroni (2021), a compreensão do ciclo se dá a partir do entendimento dos processos nos quais são intermediários de cada parte. A descrição das partes do ciclo são colocadas da seguinte forma: O planejamento (*Plan*) é o estabelecimento das metas sobre os itens de controle e a definição do método para atingir as metas propostas, a execução (*Do*), é desempenhar as tarefas de acordo com o previsto no plano e coleta de dados para a verificação do processo, a verificação (*Check*) é posterior a coleta de dados da execução, no qual o resultado obtido é comparado ao da meta planejada e por último, a atuação corretiva (*Act*), que consiste em corrigir as falhas identificadas no processo de verificação de forma definitiva para que não ocorra mais. Após a conclusão da última etapa do ciclo, retorna-se para o começo, dessa forma, justifica-se o ciclo com forma de melhoria contínua, por ser um método que sempre está em constante evolução, se apresentando como uma ferramenta eficiente para a gestão da qualidade.

2.3 Diagrama Ishikawa

Para Werkema (1995), Miguel (2001), Rodrigues (2021), Ribeiro *et al.* (2021) o diagrama de causa e efeito é uma ferramenta que foi proposta na década de 50 por Kaoru Ishikawa e é utilizada na gestão de qualidade, para analisar a divergência dos processos e produtos, analisando as maiores causas de ocorrências negativas dentro dos processos, consistentes e é representada graficamente, na qual são investigadas as causas dos problemas e

os efeitos causados pelas falhas. A construção do diagrama parte da identificação do efeito ou problema em análise, relacionando as possíveis causas e por fim, uma análise do diagrama para identificação das causas e correção do problema, conforme figura 2.



Conforme Miguel (2006) e Alencar & Pierre (2022), a investigação dos fatores primários do problema são organizadas em “6 M” (mão-de-obra, máquina, método, matéria-prima, medida e meio ambiente), são partes processuais de investigação do diagrama, visto que, são componentes ligados diretamente com todos os processos existentes em uma organização, a mão-de-obra refere-se ao material humano, a máquina refere-se aos equipamentos utilizados nos processos, o método é a forma com que são realizadas as tarefas, a medida consiste nas métricas utilizadas para a realização das atividades, o material é o que está sendo utilizado na realização das tarefas e o meio ambiente se refere ao meio em que a atividade está sendo executada. A partir desses pontos, é possível obter uma melhor investigação dos problemas, trazendo benefícios a organização no que tange a melhoria contínua dos processos.

3 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

3.1 Procedimento Metodológico

O estudo em questão, utilizou o método dedutivo para realizar os questionamentos em relação os objetivos, problema da pesquisa, tendo como natureza uma pesquisa aplicada.

Para tanto, foi utilizado o procedimento metodológico da pesquisa bibliográfica. Segundo Andrade (2010), a pesquisa bibliográfica é o primeiro passo na pesquisa científica, é a que direciona as atividades acadêmicas, devido ao fato de que sua aplicabilidade é ampla e pode ser feito de forma objetiva. Esse procedimento foi utilizado para examinar os estudos já publicados, assim é fundamental para que o pesquisador se aproprie da leitura e sistematize o material analisado. No entanto, para complementar o estudo foi utilizado o procedimento da pesquisa documental, que tem correlação direta com a pesquisa bibliográfica.

A fim de obter uma análise mais eficaz, o estudo se concentrou etapas diferentes. A primeira etapa consiste em reunir, através da revisão bibliográfica, conceitos básicos sobre processos e qualidade, dentro da literatura científica, além disso, estudos que utilizam o Ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa de forma aplicada em diversos contextos organizacionais, a fim de obter uma maior informação sobre a área de uso. A segunda etapa, consiste em relacionar os estudos escolhidos de forma orgânica, separá-los a partir da principal ferramenta de gestão utilizada e colocá-los em quadro, assim tendo uma melhor dimensão comparativa. Por fim, analisar os quadros comparativos e relacionar pontos pertinentes ao uso das ferramentas, discutindo pontos em comum nos estudos, bem como seus aspectos importantes.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Kruel & Maia (2022), dissertam que os processos são partes inerentes à existência de uma organização, isso se deve ao fato de que toda gestão necessita de procedimentos para justificar sua existência. A partir disso, a gestão da qualidade é um dos recursos de melhoria do gerenciamento, visando o preenchimento de lacunas deixadas no ato do planejamento. Para que os gargalos existentes sejam sanados, o uso de ferramentas de gestão da qualidade é introduzido como técnicas para resolução de problemas, e entre as ferramentas há o ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa, que são voltadas para melhoria contínua.

Mello (2010) aponta que o ciclo PDCA tem ampla aplicação na empresa, pois a inserção dos colaboradores de diversos níveis organizacionais na utilização da ferramenta, permite que todos participem do processo de melhoria contínua com maior qualidade. O uso do Ciclo PDCA e do Diagrama de Ishikawa, no presente estudo, foi analisado de forma isolada, para que houvesse uma melhor visão sobre as possíveis aplicações dessas ferramentas, bem como analisar a importância da utilização de ambas no processo de gerenciamento. Para melhor compreender a aplicação do ciclo PDCA, analisou-se diversos estudos acerca de sua utilização, conforme o quadro 01.

Quadro 01 – Aplicações do Ciclo PDCA

Autor	Aplicação da ferramenta	Resultado obtido
Costa & Pinto (2022)	Melhoria dos processos produtivos e redução de dificuldades na montagem de andaimes.	Maior efetividade na produção, maior controle de erros produtivos, integrou outros departamentos a aderirem a ferramenta.
De Souza & Lima (2022)	Melhoria na realização da identificação, análises e a compreensão das causas para baixa pressão de gás na avaria do equipamento e suas ações para a solução.	O processo de queda da pressão de gás no equipamento foi resolvido, pois este foi trabalhado em sua causa-raiz, assim também diminuindo as possíveis razões que poderiam desencadear outras falhas futuramente.
Fornari (2010)	Desenvolvimento de pesquisa para reutilização de resíduos sólidos do coco verde.	A resolução do problema de pesquisa se tornou mais eficaz com o uso da ferramenta
Reis (2022)	Redução de perdas por descarte em uma indústria de petfood.	Melhora nos índices de eficiência reduzindo a quantidade de descarte em uma máquina

Fonte: Elaborado pelo autor

Os estudos apresentados no quadro 01 têm foco em diversas áreas e níveis da empresa, permeando o processo produtivo e até a gestão de recursos. A utilização do ciclo PDCA nos estudos de Costa & Pinto (2022), de Souza & Lima (2022) e Reis (2022), estão relacionados a

fatores internos da empresa, trabalhando diretamente sobre o processo produtivo. Além disso, nota-se que o objetivo da aplicação dessa ferramenta está voltado para o aumento da eficácia e redução de falhas dentro do processo produtivo, através do planejamento estratégico da produção. Por se tratar de uma ferramenta cíclica, o Ciclo PDCA possibilita a melhoria contínua, pois, a análise da produção, através da ferramenta, possibilita a correção de gargalos.

Já sobre o estudo de Fornari (2010), o viés de aplicação da ferramenta tem uma forma diferente, porém, pode ser relacionado ao auxílio em gestão, pois se trata de uma pesquisa no campo da logística reversa. Esse estudo, pode ser aproveitado como material para aplicação dentro das empresas, visto que, o descarte e reutilização de resíduos está previsto na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, na política nacional de resíduos sólidos. A problemática do estudo está voltada para métodos de descarte, podendo ser aproveitado a utilização do ciclo PDCA na formulação do plano de gerenciamento de resíduos nas empresas.

Ainda sobre o quadro 01, ao comparar os resultados obtidos a partir deles, é notório que um dos pontos chave na utilização do Ciclo PDCA é o aumento na eficiência e eficácia dos processos, levando a melhorar na produtividade e a gestão de recursos, visto que, os esforços de trabalho são reduzidos e direcionados da forma correta. Pensamento reforçado por Abreu & Cunha (2019), pois, segundo os autores, o objetivo do ciclo PDCA é tornar mais ágil e claros os processos envolvidos na execução da gestão da organização, se tornando uma importante ferramenta de auxílio.

Em relação ao quadro 01, nota-se que a utilização do Ciclo PDCA em diferentes esferas organizacionais, o torna uma ferramenta polivalente, seu uso não é justificado apenas em empresas estruturadas de médio ou grande porte, mas também pode ser usada em micro e pequenas empresas, pois, para a longevidade de uma organização o planejamento, controle e avaliação, são imprescindíveis. Para Braga & Domingues (2018), o planejamento se torna essencial, porém, não apenas o ato de organizar os processos, mas de todo o monitoramento e ações corretivas que surgem durante as atividades, além disso, o planejamento estratégico faz uma análise sistêmica de todos os aspectos organizacionais.

A formulação do ciclo PDCA em um primeiro momento é voltado para a reunião de informações sobre os processos existentes na empresa e a definição de metas. A partir dos objetivos definidos, são executadas as atividades conforme planejadas, a depender da realidade da empresa, quais processos englobam e como serão executados os esforços. O terceiro passo na montagem do ciclo consiste na verificação dos resultados obtidos nas atividades, investigando se é satisfatória ou não, o último passo é a ação corretiva em cima dos erros

encontrados na execução das atividades. Na figura 03, é representado de forma gráfica, um ciclo já montado com suas etapas.

Figura 03 – Ciclo PDCA aplicado a uma indústria produtora de andaimes



Fonte: Da Costa & Pinto (2022) adaptado pelo autor

A figura 03 apresenta uma representação gráfica do ciclo, com o resumo das atividades desenvolvidas em cada etapa, nota-se que cada parte é um momento da aplicação dele na empresa, por se tratar de uma ferramenta cíclica, os processos estarão sempre passando por planejamento, execução, análises e correções, levando a produção a uma melhoria contínua. A fim de reduzir ao máximo os erros existentes, todas as etapas são tratadas de maneira integrada e transitam no decorrer do ciclo naturalmente, pois a sucessão dos processos é feita de forma eficiente.

Silva, Trombini & Correa (2019) discorrem que, nas empresas, além do planejamento estratégico, deve haver a verificação de problemas como medida corretiva para evitar contratempos, dessa forma, o Diagrama de Ishikawa pode ser trabalhado, porque seu principal foco é relacionar os efeitos às causas dos problemas, ou seja, investigar a dispersão na capacidade qualitativa dos produtos e processos.

Conforme Almeida *et al* (2019) e Araújo (2010), ao projetar uma análise sistêmica no meio organizacional, todos os pontos que são pertinentes ao diagrama são partes estruturais de uma empresa, os 6M detalham de forma prática a formação de uma organização, pois se

concentra em fatores internos, porém, pode englobar fatores externos, além disso, por se tratar de uma representação gráfica, o mapeamento dos problemas se torna mais detalhado. Dessa forma, o Diagrama de Ishikawa foi analisado a partir da perspectiva de seu escopo de atuação, dentro de diversos estudos, conforme apresentado no quadro 2.

Quadro 2 – Aplicações do Diagrama de Ishikawa

Autor	Aplicação da ferramenta	Resultado obtido
Alencar & Pierre (2022)	Organização de variáveis presentes nos processos produtivos	Maior capacidade de correção em atividades e maior detalhamento de ações corretivas.
D'Ambrozio, Araújo & Costard (2022)	Verificação de problemas com maquinário da empresa.	Detalhamento correto das causas do problema, auxiliando a gestão na melhoria contínua dos processos produtivos.
De Assis & Costa Junior (2022)	Investigação de fatores que impactam na satisfação do cliente.	Identificação das causas raízes das reclamações dos clientes, auxiliando na implantação do método MASP.
Silveira & Zupa (2021)	Mapeamento de possíveis causas de ineficiência em processos organizacionais em uma empresa de automação.	Mesmo com um banco de dados não consolidado na empresa, houve eficácia na análise dos empecilhos envolvendo os processos.

Fonte: Elaborado pelo autor

O quadro 02 mostra os estudos acerca da utilização do Diagrama de Ishikawa, detalhando a aplicação dele e os resultados obtidos a partir do seu uso. Nos estudos de Alencar & Pierre (2022) e Silveira & Zupa (2021), a aplicação do diagrama está voltado para os processos organizacionais, pois, como parte de formação básica de uma empresa, deve ser analisado todos os pontos que formam gargalos na gestão, seja na produção, gerenciamento, compras e vendas de recursos. Os resultados obtidos nos dois estudos foram satisfatórios, pois com a utilização da ferramenta, foi possível observar os pontos de melhoria.

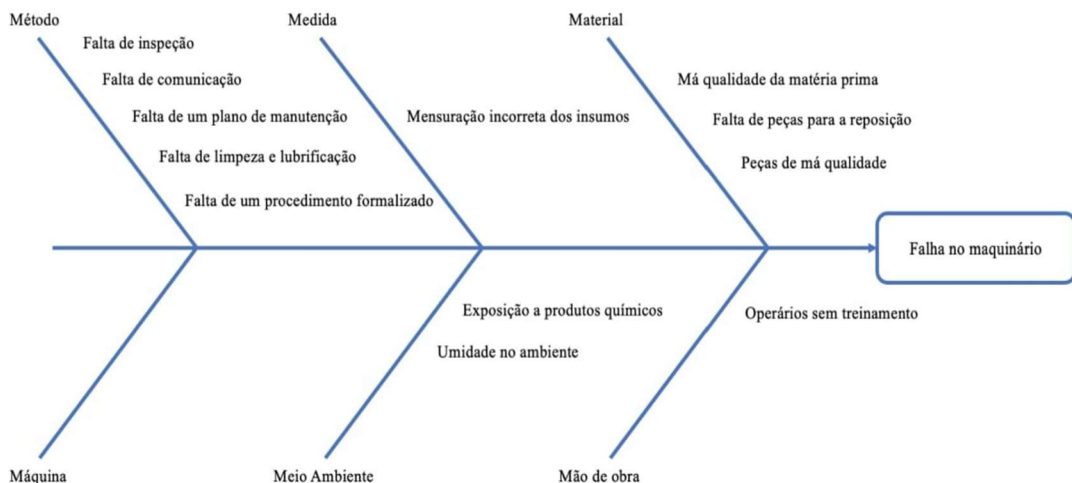
Já no estudo de D'Ambrozio, Araújo & Costard (2022), a problemática se concentra na utilização do Diagrama de Ishikawa na resolução de problema com maquinários que causam impacto direto no processo produtivo. Ao fazer a análise sobre os problemas pertinentes com as máquinas, notou-se que diversos fatores colocados no diagrama, dentro dos 6M, impactavam nos efeitos causados. Após a ação corretiva, adotou-se o uso da ferramenta como oportunidade de melhoria contínua através de análises periódicas, assim obtendo sucesso na utilização do diagrama.

No estudo de Assis & Costa Junior (2022), o diagrama de causa e efeito foi utilizado para a correção em fatores externos, porém, com melhorias internas. Como o problema estava concentrado na satisfação dos clientes, a análise dos processos internos que impactavam diretamente na satisfação ou indiferença dos clientes. Dessa forma, o mapeamento dessas causas possibilitou para a gestão o conhecimento das causas raízes dos problemas, suas correções, além de ajudar na implantação da filosofia de melhoria contínua na empresa.

Ainda sobre o quadro 02, nota-se que o fator comum na utilização dessa ferramenta, se concentra no detalhamento dos problemas a serem investigados, tornando mais fácil a visualização das causas raízes, dessa forma, auxiliando o gerenciamento dos processos e as tomadas de decisão. Além disso, dentro de todos os estudos, a análise dos problemas obteve sucesso, auxiliando a gestão em diversas áreas da gestão, sendo visto como apoio a melhoria contínua nos processos organizacionais.

A aplicação do diagrama de causa e efeito, é feita após a investigação sobre os pontos pertinentes a ele, os 6M são isolados e definidos como possíveis causas do problema, podendo ter a participação de todos no processo de construção, ou não. Cada uma das possíveis causas é colocada nas espinhas, bem como os fatores pertinentes a cada uma delas, todas ligadas a uma linha central que leva ao problema, como é exemplificado na figura 04, que consiste na aplicação do Diagrama de Ishikawa em uma empresa do setor produtivo de baterias.

Figura 04 – Diagrama de Ishikawa aplicado em indústria eletroeletrônica de baterias



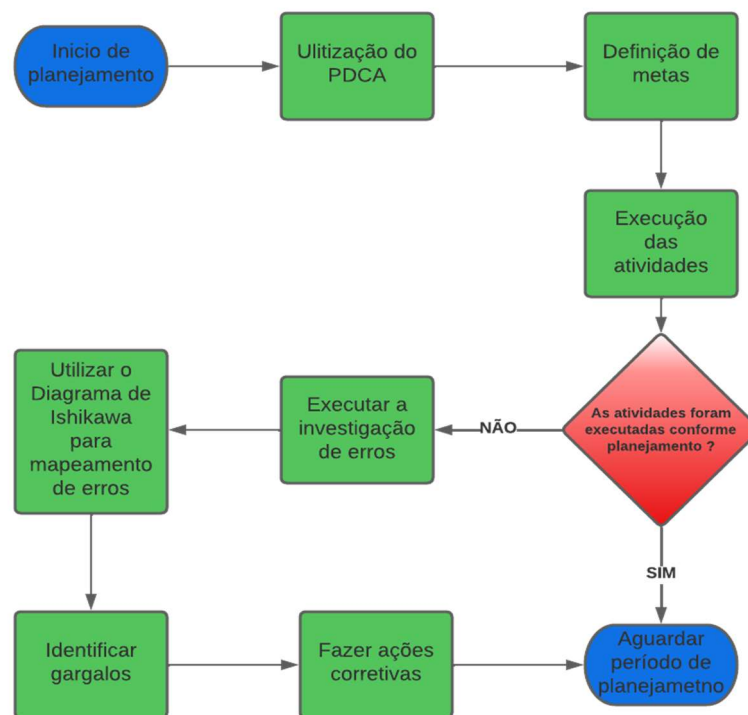
Na figura 04, é apresentado o Diagrama de Ishikawa já construído e aplicado na empresa de estudo, é importante ressaltar que o problema em questão é a falha no maquinário usado no processo produtivo, porém, no próprio maquinário não nenhum tipo de erro identificado pela organização, mas sim pelas outras variáveis dos 6M. Identificou-se no estudo que o erro nas

maquinas envolviam os métodos (falta de supervisão, comunicação, manutenção planejada, higienização e formalidade processual), medida (falta de controle na mensuração de insumos usados), material (utilização de matéria prima de baixa qualidade, falta de peças de reposição da máquina e peças existentes com má qualidade), meio ambiente (exposição da máquina a produtos químicos e umidade) e pôr fim a mão de obra (falta de treinamento adequado aos operadores).

Ainda sobre a figura 04, após analisar a aplicação e os pontos de falha pertinentes, é possível observar que o problema está relacionado a fatores diversos, não sendo apenas diretamente no objeto de falha investigado, mas em fatores que rodeiam todo o processo produtivo. Dessa forma, é possível dissertar que o uso do Diagrama de Ishikawa é viável, pois a partir da visão sistêmica sobre os problemas, a correção de falhas nos processos produtivos, podem ser feitas de forma eficaz, além disso, a aplicação pode ser feita em qualquer setor de uma organização, porque não há uma delimitação sobre seu uso.

Nos estudos analisados nos quadros 01 e 02, é comum a utilização de mais de uma ferramenta da qualidade nos processos de planejamento, investigação do problema e solução dos mesmos. Como uma forma de utilização do Diagrama de Ishikawa e do Ciclo PDCA em conjunto, a figura 05 mostra, por meio gráfico, como pode ser aplicado.

Figura 05 – Fluxograma de planejamento e correção de erros com ferramentas.



Fonte: Elaborado pelo autor

A figura 05 faz uma representação gráfica das etapas do uso do ciclo PDCA e do Diagrama de Ishikawa, partindo da ideia de que ambas ferramentas podem ser usadas em conjunto para o planejamento estratégico de uma empresa. Os processos em azul determinam o começo e o fim do planejamento, os quadros em verde representam os processos dentro do planejamento e a forma em vermelho, a via de dúvida do fluxograma, na qual há dois caminhos, o de continuidade do processo no Ciclo PDCA ou o término do ciclo de planejamento. É notório que a utilização das ferramentas está integrada de forma a preencher lacunas deixadas na utilização delas, se tornando complementares.

Para Nadea *et al* (2009) e Magd & Curry (2003), as ferramentas de gestão de qualidade podem ser introduzidas em empresas que buscam ou que já tem o certificado ISO 9001. Esse certificado é um conjunto de normas e regras que servem de parâmetro para a obtenção do máximo de qualidade dentro de uma organização, buscando uma uniformidade e padronização nas empresas, além da melhoria contínua dos processos. Essa certificação parte do pressuposto de que para o bom andamento dos processos de uma organização e a longevidade da mesma, é necessário que haja planejamento, controle e avaliação de resultados, bem como as ações corretivas.

Ainda conforme Nadea *et al* (2009), a utilização de ferramentas da qualidade auxilia a gestão no que diz respeito aos aspectos práticos, em suas particularidades de aplicação. Na implementação dos padrões ISO 9001, todas as ferramentas se fazem úteis, visto que, sua utilização engloba a empresa em geral, não discriminando partes aplicáveis a cada tipo de ferramenta. Além disso, a aplicação de ferramentas de gestão da qualidade permeia todos os níveis organizacionais, basta adaptá-las aquilo que se tem como objetivo de melhoria, por isso tem seu proveito no gerenciamento.

Ao analisar a utilização do Ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa, nota-se que a aplicabilidade de ambos é de grande proveito para a gestão, visto que, o escopo de atuação das duas ferramentas é amplo, podendo permear em todos os processos dentro de uma empresa. Essas duas ferramentas de qualidade, podem ser usadas como peças chaves e terem grande importância no processo de melhoria contínua em uma empresa, objetivando corrigir erros da cadeia produtiva. Além disso, elas são ferramentas complementares, pois, podem ser usadas como forma conjunta, agregando assim à gestão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas da qualidade, são formas de auxiliar a gestão em diversos contextos, sendo independente de porte empresarial ou quantidade de departamentos, funcionários, receitas. O estudo, mostra que a utilização do Ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa, são métodos de melhoria contínua dos processos, estando presente desde o planejamento, até a correções de erros na cadeia produtiva. Além disso, a contribuição desse estudo está voltada para a solução de problemas e erros na cadeia produtiva, porém, a utilização do mesmo como base para outras áreas também é válida, pois a utilização das ferramentas de gestão da qualidade analisadas tem ampla aplicação.

A análise do uso do Ciclo PDCA e do Diagrama de Ishikawa para melhoria contínua dos processos foi feita de maneira comparativa por meio de revisão bibliográfica, obtendo sucesso através de uma comparação entre diversos estudos acerca da aplicação dessas duas ferramentas no contexto de gestão, visualizando sua aplicabilidade e quais os resultados obtidos após sua utilização. Dessa forma, obtendo resultado satisfatório quanto aos objetivos gerais e específicos, pois, no estudo, foi possível analisar o uso das ferramentas de gestão da qualidade, identificar em quais contextos pode ocorrer sua aplicação e descrevendo as situações do uso de ambas. O trabalho contribui para o meio organizacional através da informação sobre as possibilidades de utilização de técnicas de gestão da qualidade, mostrando que o escopo de atuação do Ciclo PDCA e do Diagrama de Ishikawa é bem amplo e que pode contribuir em qualquer um dos níveis organizacionais, seja ele o estratégico, tático ou operacional.

Por fim a identificação da importância do uso dessas ferramentas no contexto da gestão, bem como a descrição de sua aplicabilidade foi feita de forma clara e objetiva, a partir da análise de estudos, foi possível observar que o Ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa se torna viável e de grande proveito nos processos: de planejamento, ação, análise e correção de gargalos, auxiliando na identificação de pontos de melhoria nas organizações, portanto, sua efetividade pós aplicação, se mostrou satisfatória. Como sugestão para estudos futuros acerca do tema, pode-se adentrar sobre o uso do Ciclo PDCA e do Diagrama de Ishikawa como ferramentas complementares, utilizando-as de forma integrada, na qual ambas interfiram nos processos da outra a fim de preencher lacunas deixadas pelos dois conceitos. Além disso, pode-se fazer uma avaliação da utilização de ambas as ferramentas de forma isolada e propor pontos de melhoria na aplicação delas.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Henrique Pinheiro; PIERRE, Fernanda Cristina. **Aplicação da filosofia Lean Manufacturing em uma empresa metalúrgica: um estudo de caso.** Tekhne e Logos, v. 13, n. 1, p. 74-83, 2022.
- ALMEIDA, Carlos Augusto et al. **Aplicação de ferramentas de gestão de estoque em uma empresa de comunicação visual.** Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia, v. 1, n. 2, p. 29-46, 2017.
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação.** São Paulo, SP: Atlas, 2010.
- ARAÚJO, L.C.G.de. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de Gestão Organizacional,** v.2. 3 ed. São Paulo. Atlas, 2010
- BARBOSA, Priscila P. et al. **Ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos.** VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica. Cesumar, 2011.
- BERNADO, Joyce S; SEDIYAMA, Gislaine A. S.; COELHO, Fernanda G. **Qualidade total como instrumento de reorientação gerencial em empresas juniores.** Revista Eletrônica de Administração e Turismo. ISSN: 2316-5812. V.12 n. 7. 2018.
- BRAGA, Matheus Martins; DOMINGUES, Homero. **Planejamento estratégico: Um estudo de caso na Tumat Store.** Faculdade Doctum de João Monlevade 2018.
- BRASIL, Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).** European Commission, (1996).
- CAMPOS, V. F. (1991) **Qualidade total - padronização em empresas.** Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, Universidade Federal de Minas Gerais.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle da qualidade total.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, v. 11, 1992.
- CARPINETTI, Luiz C. R., **Gestão da Qualidade ISO 9001:2008, Princípios e Requisitos.** 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- CHANLAT, Jean-François (Coord.). **O indivíduo na organização: dimensões esquecidas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996. v. 1.
- D'AMBROZIO, Breno Nunes; ARAUJO, Leonardo de Oliveira; COSTARD, Luiz Fernando Ribeiro. **Aplicação de ferramentas da qualidade em uma indústria eletroeletrônica de pequeno porte no setor de baterias.** 2022.
- DA COSTA, Luis Guilherme Palmeira; PINTO, Fabiana Rocha. **Planejamento de melhoria contínua com a aplicação do método PDCA.** Engenharia na Amazônia, p. 180.
- DANIEL, Erica A.; MURBACK, Fábio Guilherme Ronzelli. **Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade.** Gestão & Conhecimento, v. 8, n. 2014, p. 1-43, 2014.

DE ASSIS, Girceli Soares; COSTA JÚNIOR, José Sérgio. **O impacto da utilização do MASP (método de análise e solução de problemas) na satisfação dos clientes: um estudo de caso.** Caderno Científico UNIFAGOC de Graduação e Pós-Graduação, v. 7, n. 1, 2022.

DE NADAE, Jeniffer; DE OLIVEIRA, José Augusto; DE OLIVEIRA, Otávio José. **Um estudo sobre a adoção dos programas e ferramentas da qualidade em empresas com certificação ISO 9001: estudos de casos múltiplos.** Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas, n. 4, p. 93, 2009.

DE PAULA, Johnatan C. Mantay; FERONI, Rita de Cassia. **Utilização do ciclo pdca e aplicação do milk run em um processo de logística reversa em uma indústria de alimentos: use of the pdca cycle and milk run application in a reverse logistics process in a food industry.** Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE, p. 16-30, 2021.

DE SOUZA, Mauro César Aparício. LIMA, Lara Beatriz Sousa de; **Implementação de melhoria no processo de pressão de gás em uma linha de enchimento de aerossóis com o uso do pdca.** Engenharia de Produção; CeUni. Engenharia na Amazônia, p. 165.

DEMING, W. Edwards. **Qualidade: a revolução da administração.** In: Qualidade: a revolução da administração. 1990. p. 367-367.

FORNARI Jr., C. C. M. **Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde.** INGEPRO–Inovação, gestão e produção, v. 2, n. 9, p. 104-112, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2007

GONÇALVES, José E. Lima. **As empresas são grandes coleções de processos.** São Paulo: Revista de Administração de Empresas, jan./Mar. 2000, v. 40, p. 6-19.

ISHIDA, Juliana Poschl; OLIVEIRA, Daysa Andrade. **Um estudo sobre a Gestão da Qualidade: conceitos, ferramentas, custos e implantação.** ETIC-ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-ISSN 21-76-8498, v. 15, n. 15, 2019.

KRUEL, Alexandra Jochims & MAIA, Fabio. **Processos Organizacionais** – Canoas, RS: Ed. La Salle, 2022.

MAGD, H.A.E.; CURRY, A. **An empirical analysis of management attitudes towards ISO 9001: 2000 in Egypt.** The TQM Magazine, v. 15, n. 6, p. 381-390, 2003.

MEIRA, Renata Braga; TONINI, Teresa; MEIRA, Thais Braga; ANDRADE, Antonio Rodrigues. **Aplicação de uma metodologia na regulação em saúde para otimização da gestão da qualidade.** Research, Society and Development, v. 11, n. 5, e51211528517, 2022.

MELLO, C. H. P. **Gestão da Qualidade.** 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. 176 p.

MIGUEL P. A. C. **Qualidade: Enfoques e Ferramentas.** São Paulo: Artliber Editora, 2001. 263p.

MIGUEL, Paulo A.C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. 1 ed. São Paulo: Artliber, 2006.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho R. **Revitalizando a empresa: a nova estratégia de reengenharia para resultados e competitividade: conceitos, metodologia, práticas**. São Paulo: Atlas, 1996.

PALADINI, Edson P. **Gestão Estratégica Da Qualidade: Princípios, Métodos e Processos**. 2. Ed. São Paulo: Atlas 2009.

QUINQUIOLO, J.M. **Avaliação da eficácia de um sistema de gerenciamento para melhorias implantado na área de carroceria de uma linha de produção automotiva**. 107f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Universidade de Taubaté – UNITAU, Taubaté, 2002.

RIBEIRO, R. L. A. DE O.; MACÊDO, D. F. DE; SANTOS, D. DA G. **Aplicação de ferramentas da qualidade para a implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade: estudo de caso no IFAL**. *Diversitas Journal*, v. 6, n. 2, p. 2478– 2490, 2021.

RODRIGUES, Vivi. **Diagrama de Ishikawa: o que é e como fazer**. Siteware, 2021.

SILVA, Briany Campos do Carmo; TROMBINI, Jéssica de Castro; CORREA, Rafaela Saraiva. **Aplicação das ferramentas Diagrama de Ishikawa e 5w2h: um estudo de caso em uma microempresa de móveis no Sul de Minas**. FEPESMIG -, 2019.

SILVEIRA, Ingrid Machado; ZUPA, Thiago da Silva. **Aplicação de ferramentas da qualidade para melhoria de processos em uma empresa de automação e soluções tecnológicas**. CONBREPO, 2021.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, S. O.; ALVES, L H. **A pesquisa bibliográfica: princípios fundamentais**. *Cadernos da Fucamp*, v.20, n.43, p.64-83, 2021.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. In: *Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos*. 1995. p. 384-384.