

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BIANCA FONTANA RODRIGUES

AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS E BUSINESS INTELLIGENCE
PARA GESTÃO DE DESEMPENHO E MELHORIA CONTÍNUA

CURITIBA

2024

BIANCA FONTANA RODRIGUES

AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS E BUSINESS INTELLIGENCE
PARA GESTÃO DE DESEMPENHO E MELHORIA CONTÍNUA

TCC apresentado ao curso de Engenharia de Produção, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Silvana Pereira Detro.

CURITIBA

2024

TERMO DE APROVAÇÃO

BIANCA FONTANA RODRIGUES

AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS E BUSINESS INTELLIGENCE
PARA GESTÃO DE DESEMPENHO E MELHORIA CONTÍNUA

TCC apresentado ao curso de Engenharia de Produção, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Prof(a). Dr(a)./Msc. _____

Orientador(a) – Departamento _____, INSTITUIÇÃO

Prof(a). Dr(a)./Msc. _____

Departamento _____, INSTITUIÇÃO

Prof(a). Dr(a)./Msc. _____

Departamento _____, INSTITUIÇÃO

Cidade, __ de _____ de 2024.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela saúde e pelas bênçãos que me trouxeram até aqui. Aos meus pais, por me proporcionarem tantas oportunidades ao longo da vida e por sempre acreditarem em mim. À minha irmã, pela companhia e por estar sempre ao meu lado.

Agradeço também às minhas avós e ao meu avô Antônio, que mesmo não estando mais aqui, continua a me inspirar a ser uma pessoa melhor. Aos meus familiares, por acompanharem e celebrarem minhas conquistas.

Ao meu companheiro Pedro, por ser meu porto seguro, por acreditar em mim e por me apoiar em todos os momentos.

Aos meus companheiros de quatro patas Floquinho, que partiu deixando saudades, e à Luna, que enche meus dias de alegria e companheirismo.

Aos meus amigos, que tornaram minha jornada acadêmica muito mais leve e especial. Um agradecimento especial às minhas amigas Pamela e Cecília, por estarem ao meu lado durante essa caminhada.

Às minhas grandes amigas Paula e Gabriela, que são minhas irmãs de coração e minhas parceiras para a vida.

Aos professores que fizeram parte da minha trajetória acadêmica, obrigada por despertarem em mim o desejo de crescer como profissional e ser uma inspiração como vocês.

Por fim, um agradecimento à minha orientadora, professora Silvana, que com muita dedicação me guiou durante toda esta pesquisa.

Obrigada a cada um de vocês!

*Todos os nossos sonhos podem se tornar realidade,
se tivermos a coragem de persegui-los.*
(Walt Disney)

RESUMO

O mercado busca cada vez mais processos ágeis, produtivos e eficientes. Isso exige o uso de metodologias e ferramentas que auxiliem na gestão estratégica das organizações. A automação de processos e o uso de ferramentas da qualidade e de *Business Intelligence* (BI) são fundamentais para reduzir erros e melhorar a eficiência e a produtividade. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo melhorar o processo de elaboração e análise do relatório de peças em fase de descontinuação, com foco na redução de tempo, aumento da confiabilidade das informações e aprimoramento da gestão visual do processo. Para alcançar esse objetivo, foi aplicado o ciclo PDCA, fundamentado na metodologia *Kaizen*, buscando promover a melhoria contínua por meio da identificação e eliminação de desperdícios e da automação de atividades manuais. A abordagem combinou ferramentas de qualidade, automação de processos e *Business Intelligence*, permitindo uma análise mais estruturada e a criação de soluções práticas e eficientes. Os principais resultados obtidos incluem redução no tempo de execução da atividade, aumento na precisão dos dados e maior confiabilidade das informações utilizadas para a tomada de decisões. A implementação também aprimorou a gestão visual do processo, com a criação de dashboards interativos que facilitaram o monitoramento de indicadores, e a análise estratégica. Além disso, o projeto despertou o interesse de outras áreas na adoção de ferramentas semelhantes, mostrando o impacto positivo da metodologia *Kaizen* no fortalecimento da cultura de melhoria contínua, na colaboração entre equipes e no incentivo à inovação organizacional.

Palavras-chave: Automação de processos; *Business Intelligence* (BI); *Kaizen*; PDCA; RPA; Eficiência operacional.

ABSTRACT

The market increasingly demands agile, productive, and efficient processes. This requires the use of methodologies and tools that support the strategic management of organizations. Process automation and the use of quality tools and *Business Intelligence* (BI) are essential to reduce errors and improve efficiency and productivity. In this context, this study aims to improve the process of preparing and analyzing the report of parts in the phase-out stage, focusing on reducing time, increasing the reliability of information, and enhancing the visual management of the process. To achieve this goal, the PDCA cycle was applied, based on the Kaizen methodology, seeking to promote continuous improvement through the identification and elimination of waste, especially Non-Value-Added (NVA) tasks, and the automation of manual activities. The approach combined quality tools, process automation, and Business Intelligence, enabling structured analysis and the creation of practical and efficient solutions. The main results obtained include a reduction in activity execution time, increased data accuracy, and greater reliability of the information used for decision-making. The implementation also improved the visual management of the process, with the creation of interactive dashboards that facilitated the monitoring of indicators and strategic analysis in a clear and objective way. Furthermore, the project sparked interest from other areas in adopting similar tools, demonstrating the positive impact of the Kaizen methodology on strengthening the culture of continuous improvement, team collaboration, and organizational innovation.

Keywords: Process automation; Business Intelligence (BI); Kaizen; PDCA; RPA; Operational efficiency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Digrama de Causa e Efeito	27
Figura 2 - Método PDCA de gerenciamento de processos	31
Figura 3 - Relatório A3	32
Figura 4 - Ciclo de Vida da Informação	34
Figura 5 - Fluxograma do Estado Atual	44
Figura 6 - Diagrama de Ishikawa	45
Figura 7 - Meta SMART	47
Figura 8 - Meta	48
Figura 8 - Msg Box	51
Figura 10 - Código VBA	52
Figura 9 - Exemplo Dashboard	53
Figura 12 - Fluxo Automate 1	54
Figura 13 - Fluxo Automate 2	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Meta.....	47
-----------------------	----

LISTA DE QUADROS

Tabela 1 - 5W2H	28
Tabela 2 - Plano de Ação	49

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

BI – *Business Intelligence*

NAV – Valor não agregado

RPA – *Robotic Process Automation*

BPA - *Business Process Automation*

BPM - Gestão de Processos Empresariais

ERP - *Enterprise Resourcing Planning*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVOS	18
Objetivo geral	18
Objetivos específicos	18
1.2 JUSTIFICATIVA	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 <i>CONTROLE E MONITORAMENTO DE ESTOQUE</i>	21
2.2 AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO	22
2.3 <i>KAIZEN</i>	24
2.4 FERRAMENTAS DE QUALIDADE.....	25
2.4.1 Diagrama de Ishikawa	26
2.4.2 5W2H	28
2.4.3 Meta Smart.....	29
2.4.4 Brainstorming	29
2.4.5 Cronoanálise	29
2.4.6 Mapeamento de Processos.....	30
2.4.7 PDCA	31
2.5 BUSINESS INTELLIGENCE	33
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	41
4.1 METODOLOGIA <i>KAIZEN</i> E PDCA	41
4.1.1 Identificação do Problema.....	41
4.2.2 Mapa do Estado atual.....	42
4.2.3 Análise da Causa Raiz	45
4.2.4 Meta	46
4.2.5 Plano de Ação e Desenvolvimento.....	48
4.2.6 Monitoramento e Resultados.....	55
REFERÊNCIAS.....	58

1 INTRODUÇÃO

A produtividade é um fator crítico para o sucesso na área industrial, pois influencia diretamente a competitividade, os lucros e a sustentabilidade das empresas. Ela envolve a otimização de processos, a inovação tecnológica e a melhoria contínua das práticas de gestão. Para Cerqueira Neto (1991), a produtividade refere-se ao esforço na implementação de programas de qualidade total, cujos resultados asseguram a satisfação dos clientes, reduzem os custos operacionais, minimizam perdas e promovem a otimização dos recursos disponíveis.

Na contemporaneidade, esse conceito é ampliado, e significa esforços aplicados para adaptar eficiência à humanidade, ou seja, a junção de eficiência e eficácia (King, 2007). Assim, pode-se dizer que produtividade está ligada à eficiência e ao tempo, ou seja, quanto menor for o tempo levado para atingir o resultado, mais produtivo será o processo.

Entre os fatores que impactam a produtividade organizacional, a gestão de estoques se destaca como um tópico importante. Coelho (2018) aponta que a gestão eficaz dos recursos materiais ajuda a organização a gerar lucro financeiro no futuro. Isso ocorre porque a otimização do armazenamento de componentes evita custos desnecessários com materiais não utilizados e garante que a empresa tenha os estoques corretos no momento certo, evitando interrupções na produção e gastos emergenciais para a aquisição de materiais de última hora.

Porém, o controle de estoque pode ser um desafio, uma vez que envolve a administração eficiente de materiais e peças que, por vezes, tornam-se obsoletos devido à rápida evolução tecnológica e às mudanças nas demandas de mercado. Para Silva (2018), o estoque obsoleto provém daquele material que não pode mais ser comercializado e resulta em um valor alto para as instituições, uma vez que são custos irrecuperáveis.

Assim, a manutenção de peças obsoletas pode acarretar custos elevados e espaço desperdiçado nas empresas, impactando negativamente a saúde financeira da empresa. Para Bowersox, Closs e Cooper (2007) os custos de obsolescência derivam da deterioração dos produtos durante a armazenagem, isso também envolve perda financeira quando um produto se torna obsoleto pelo fato de um projeto estar ultrapassado.

Segundo Pozo (2004), um dos objetivos do planejamento e controle de estoque é a identificação e eliminação dos itens obsoletos e defeituosos, para minimizar perdas e otimizar a utilização de recursos. No entanto, muitos processos atuais de avaliação de peças obsoletas são manuais e ineficientes, resultando em decisões baseadas em informações desatualizadas ou incompletas. Essa limitação torna o sistema vulnerável a erros e desperdícios que poderiam ser evitados por meio de soluções tecnológicas mais avançadas. Para Viana (2010), a empresa que possui um sistema de controle interno eficaz é capaz de identificar os materiais que estão na situação de sucatas, obsoletos ou inservíveis, e assim é capaz de promover o descarte adequado.

Nesse contexto, as tecnologias de *Business Intelligence (BI)*¹, surgem como ferramentas para auxiliar os processos de avaliação e gerenciamento de estoques. Para Leme Filho (2004), o verdadeiro patrimônio das companhias são suas informações, ressaltando a importância de utilizá-las da melhor forma possível. O BI permite a coleta, análise e interpretação de grandes volumes de dados, proporcionando uma visão detalhada e em tempo real das operações. A automatização desses processos não só aumenta a precisão das informações, como também acelera a tomada de decisões e a implementação de ações corretivas.

Neste contexto, este trabalho apresenta um estudo de caso realizado em uma indústria automotiva. Na empresa, existe um relatório importante, feito manualmente, para avaliar as peças obsoletas dos projetos e garantir o destino correto da informação, o que demanda muitas horas semanais e está sujeito a erros e retrabalho.

O estudo de caso realizado utiliza a metodologia PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) com o objetivo de reduzir o NAV (Valor Não Agregado) no processo de criação e análise do relatório relacionado ao controle de peças obsoletas, aprimorando a visualização e acessibilidade dos dados da empresa. O ciclo PDCA é uma metodologia amplamente utilizada para alcançar melhorias contínuas na produtividade. Segundo Campos (2014), o PDCA facilita a estruturação de projetos

¹ *Business Intelligence* é um termo que se refere a um conjunto de ferramentas, aplicativos e infraestrutura que permitem o acesso e análise de informações para melhorar o desempenho e as decisões de uma empresa.

de melhoria ao promover um processo cíclico de planejamento, execução, verificação e ação corretiva.

A proposta deste estudo envolve a automatização da coleta de dados relacionados ao processo e a utilização de uma ferramenta de *BI* para gerenciar essas peças e direcionar as ações necessárias. Dessa forma, a empresa terá informações mais assertivas para decidir o que fazer com o estoque obsoleto, garantindo o direcionamento correto para cada caso e evitando custos desnecessários.

1.1 OBJETIVOS

Esta seção apresenta os objetivos deste estudo, estruturados em dois níveis: o objetivo geral, que descreve o propósito principal da pesquisa, e os objetivos específicos, que detalham as ações e estratégias necessárias para atingir o resultado esperado.

Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo reduzir o NAV (Valor Não Agregado) do processo de criação e análise de um relatório relacionado ao controle de peças obsoletas, além de aprimorar a visualização e acessibilidade dos dados desse processo.

Objetivos específicos

Considerando o objetivo geral, os objetivos específicos são:

- Implementar as etapas da metodologia PDCA para estruturar e acompanhar as melhorias no processo;
- Implementar um RPA (*Robotic Process Automation*) para controlar e monitorar o status das peças obsoletas de forma mais precisa;
- Criar um dashboard intuitivo e visual para fornecer dados sobre o inventário de peças obsoletas, facilitando a tomada de decisões informadas;

- Rever o fluxo do processo de avaliação de peças obsoletas, criando alertas e direcionadores de ações e responsáveis;
- Avaliar os resultados das melhorias implementadas, medindo os ganhos em termos de redução de custos, aumento da produtividade e melhoria da qualidade do processo.

1.2 JUSTIFICATIVA

Dentro da empresa, observou-se que algumas das atividades cotidianas dos colaboradores incluem tarefas que não agregam valor, resultando na utilização do recurso intelectual em atividades manuais e repetitivas. Portanto, há uma preocupação em utilizar esse recurso da melhor forma possível, priorizando atividades que, de fato, utilizem a capacidade humana em seu potencial máximo. Segundo Ohno (1997), atividades que não agregam valor, mas são necessárias devido às condições atuais de trabalho, devem ser eliminadas sempre que possível, para que exista uma gestão mais eficiente. Nesse sentido, iniciativas como o *Lean Office*² têm se consolidado no mundo corporativo, buscando reduzir essas atividades improdutivas.

Com a crescente competitividade e a necessidade de melhorias contínuas, a automação tem se tornado uma estratégia indispensável para as empresas, permitindo a substituição de processos manuais por sistemas automatizados que, além de reduzir custos e tempo, aumentam a produtividade e minimizam erros (ROSA et al., 2014). As empresas precisam se adaptar a esta realidade. Com os avanços tecnológicos, o mercado passou a exigir maior agilidade e flexibilidade das empresas, impulsionando a busca por processos mais eficientes e melhor gerenciados, conforme Araújo et al. (2017).

No contexto de gestão de estoques, a automatização de processos e a criação de *dashboards* para controle de peças obsoletas são ferramentas estratégicas, que proporcionam uma visualização clara e em tempo real das informações, facilitando o acompanhamento e a tomada de decisões. Segundo Souza, Firmino e Droguett (2009), a confiabilidade no monitoramento de dados é um

² *Lean Office* é a aplicação da filosofia Lean dentro dos escritórios, essa metodologia visa metodologia de gestão que visa eliminar desperdícios e aumentar o valor agregado em uma empresa.

fator chave para reduzir falhas operacionais para evitar erros humanos e otimizar o desempenho do sistema.

Portanto, o projeto proposto neste estudo, é dividido em duas partes. A primeira se baseia na automatização do processo de criação e do relatório de peças obsoletas. A segunda parte consiste no desenvolvimento de um *dashboard*, em um *software* de *BI*, capaz de realizar os devidos tratamentos e transformações dos dados automaticamente, além de fornecer um painel mais amigável – dinâmico, interativo e visual – com todas as informações relevantes sobre o estoque obsoleto. Essa abordagem visa contribuir não apenas para a eliminação de atividades sem valor agregado, mas também para melhoria da gestão visual e da confiabilidade das informações. Isso resultará na redução de NAV, na redução de custos e no aumento da eficiência operacional da empresa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção serão apresentadas as referências bibliográficas utilizadas para a realização deste trabalho, abordando temas importantes para a melhoria de processos e gestão de estoque. A revisão traz informações sobre controle e monitoramento de estoque, ferramentas da qualidade, o ciclo PDCA e o conceito de *Kaizen*. Além disso, serão discutidos aspectos relacionados ao *Business Intelligence* e metodologias para aprimorar processos. Esta análise visa proporcionar uma compreensão abrangente das práticas e ferramentas relevantes para a eficiência e eficácia na gestão de peças obsoletas e na implementação de melhorias contínuas.

2.1 CONTROLE E MONITORAMENTO DE ESTOQUE

De acordo com Ballou (2006), os estoques incluem matérias-primas, insumos, componentes, produtos em processo e produtos acabados presentes nos canais logísticos de um processo de uma empresa. Segundo Materlli et al. (2015), o controle de estoque surgiu como uma ferramenta para auxiliar na gestão do que entra através da compra de produtos e depois é vendido para o consumidor. Durante este período, os materiais armazenados em depósitos ou no ambiente produtivo são considerados como estoque.

Os estoques representam uma grande parte dos custos logísticos da empresa, o que gera a necessidade de otimizar o fluxo de materiais. A produção deve seguir um ritmo constante sem interrupções, e o custo de manutenção dos estoques representa capital parado que poderia ser utilizado para outros fins (Leonardo e Roy, 1995).

A gestão e o monitoramento de estoques visam melhorar o controle de custos e a qualidade dos produtos armazenados na empresa. Krever et al. (2003) mostraram em seu estudo que um gerenciamento eficiente de estoques garante a disponibilidade de produtos, o nível de serviço e os custos de manutenção. Segundo Dias (2010), é possível determinar uma quantidade ótima de estoque de cada componente presente na empresa; porém, isso é possível a partir da previsão da demanda de consumo do produto.

Em ambientes com um grande número de itens em estoque, o gerenciamento se torna mais complexo. Para facilitar a gestão, as peças devem ser

separadas em subgrupos (Partovi e Anandarajan, 2002). Slack et al. (2009) afirmam que é fundamental realizar uma análise dos estoques, uma vez que eles são custosos e imobilizam uma boa quantidade de capital. Além disso, mantê-los estocados também representa riscos, pois esses itens podem se tornar obsoletos. Femenick (2011) identifica como obsoletos aqueles itens que perdem as condições e funcionalidades.

A obsolescência deve ser tratada com cautela, pois esses itens perdem a utilidade de um produto que não está coberto por seguro. Trata-se de um dos maiores custos de um estoque, pois é a perda direta de um produto, que é frequentemente vendido a um preço de venda inferior, para não o perder por completo, ou simplesmente descartá-lo, ocasionando na perda total do item. (Bowersox e Closs, 2010).

A estruturação de sistemas de monitoramento de desempenho de processo possui vários aspectos, tais como a escolha da tecnologia adequada e a definição de responsabilidades sobre o desempenho a ser monitorado. Esse controle pode ser feito por relatórios, indicadores e ferramentas de gestão visual, e pode ser automatizado com o auxílio das ferramentas corretas.

2.2 AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

Business Process Automation (BPA), ou Automação de Processos de Negócio, refere-se a uma estratégia focada em otimizar e automatizar os processos internos de uma empresa por meio da integração de tecnologias e sistemas. Segundo a NFe do Brasil (2021), a automação de processos é uma técnica de Gestão de Processos Empresariais (BPM), que utiliza a tecnologia e a integração de sistemas e dados para aprimorar o controle e o andamento do fluxo de processos, através do monitoramento em tempo real e da substituição de atividades manuais por automatizadas.

A automação robótica de processos, ou RPA (*Robotic Process Automation*), é uma ferramenta que tem como a principal função automatizar tarefas administrativas que fazem uso de comandos de mouse e teclado, interpretando aplicativos, manipulando dados, obtendo respostas e se comunicando com outros sistemas, com maior agilidade e confiabilidade do que as tarefas realizadas manualmente.

Boulton (2017) define RPA como aplicação de tecnologia baseada em lógicas de negócios estruturados, visando automatizar os processos. Os cenários de RPA podem variar de algo simples, como gerar uma resposta automática, até programas que automatizam operações em sistema ERP (*Enterprise Resourcing Planning*).³

Segundo Sibalija, T., Jovanović, S., Đurić, J. (2018), pode-se dividir os processos em três grupos e classificá-los quanto a implementação do RPA, sendo eles:

- 1º grupo: Processos de baixa complexidade e com alta frequência de execução. Para este grupo, métodos tradicionais são capazes e mais indicados para automatizar esses processos.
- 2º grupo: Processos de complexidade intermediária e alta frequência de execução. Esse grupo de processos é o mais adequado para a aplicação do RPA.
- 3º grupo: Processos de alta complexidade e baixa frequência de execução. Neste grupo, não é indicado a utilização de RPA para a automação das atividades.

Ao ter conhecimento sobre o conceito, bem como os requisitos necessários para a adoção do RPA, verifica-se que essa tecnologia pode ser utilizada em diversas áreas de uma empresa e em empresas de todos os tipos.

Existem ferramentas acessíveis no mercado para automação robótica, como a solução *Flow* da Microsoft, que pode transformar uma rotina de vários passos em diferentes ferramentas do Office em uma tarefa automática, transformando uma tarefa de horas para segundos (Lacity & Willcocks, 2015). Programas como esses são regidos por um código, traduzido através de uma linguagem de programação, que serve para se comunicar com o computador e escrever códigos.

Existem outras ferramentas de automatização de processos, para atividades no *Excel*, como o VBA (*Visual Basics for Application*). O VBA é uma linguagem de programação baseada no *Visual Basic*, desenvolvida para ser utilizada em conjunto com diferentes aplicativos da Microsoft, tais como o *Excel*, o *Word*, o *Project*, o *Access* e outras aplicações desenvolvidas pela empresa (Peres, 2005). Essa

³ ERP é um sistema de software que integra e automatiza processos empresariais, centralizando informações e funções como finanças, recursos humanos, produção, estoque, vendas e compras.

linguagem permite desenvolver programas que realizam em poucos minutos tarefas muito complexas. Seu principal uso é realizar tarefas repetitivas, mas o VBA permite automatizar essas tarefas de forma a serem realizadas de forma mais rápida e eficaz.

Assim, percebe-se que as ferramentas para automatizar processos administrativos são muitas. Ao aplicar um BPA ou RPA, as empresas podem substituir tarefas manuais por processos automatizados; porém, sua implementação envolve várias etapas, sendo necessário estruturar um projeto baseado na melhoria contínua.

2.3 KAIZEN

Kaizen é uma filosofia japonesa que enfatiza a melhoria contínua dos processos e práticas dentro de uma organização. A palavra "*Kaizen*" é composta por dois conceitos: "*Kai*" (mudança) e "*Zen*" (para melhor), que mostram o compromisso com a melhoria contínua (Palmer, 2001). O Instituto Kaizen (2012) afirma que o lema do Kaizen é ser hoje melhor que ontem, e amanhã melhor do que hoje.

No contexto organizacional, o Kaizen busca otimizar as rotinas empresariais, promovendo aumentos na produtividade, competitividade e redução de custos, além de melhorar o bem-estar dos funcionários. (Oliveira et al., 2021). De acordo com Imai (1986), o Kaizen inclui uma série de ferramentas, como *Kanban*⁴, manutenção produtiva total, *Seis Sigma*⁵, automação, *just-in-time*⁶, e ferramentas para a melhoria da produtividade. Os dez mandamentos do *Kaizen*, segundo Imai (1986), são:

- Eliminação total dos desperdícios;
- Melhoria contínua e gradual;
- Envolvimento de todo o pessoal e gestores;
- Baixos investimentos, intenso uso da criatividade;
- Não é exclusividade da cultura oriental;
- Uso de gestão visual para facilitar a detecção de problemas;

⁴ Kanban é um termo de origem japonesa e significa "sinalização" ou "cartão", e propõe o uso de cartões (post-its) para indicar e acompanhar o andamento da produção dentro da indústria.

⁵ Seis Sigma é uma metodologia de gestão que utiliza a estatística para melhorar processos, reduzir erros e aumentar a satisfação do cliente.

⁶ Just in time (JIT) é uma técnica de gestão da produção que visa aumentar a eficiência, reduzir custos e diminuir o desperdício.

- Foco no local de agregação de valor;
- Orientado para os processos;
- Priorização das pessoas e foco numa nova maneira de trabalhar;
- Trabalhar no sentido da aprendizagem organizacional.

O Kaizen vai além de um simples método de melhoria, ele representa a abordagem para os desafios dentro de um ambiente de trabalho e a maneira como esses desafios são superados (Teian, 1992). Newitt (1996) destaca que a filosofia Kaizen cria um ambiente onde a criatividade pode prosperar, libertando o pensamento tanto da gestão quanto dos funcionários.

A aplicação bem-sucedida do Kaizen tem sido observada em diversas empresas ao redor do mundo. Organizações como Kaufland Fleischwaren, SC Hirschmann Romania e PKP Energetyka relataram aumentos significativos em produtividade, segurança e redução de custos após adotar essa filosofia (Kaizen Institute, 2020).

Santos (2020) enfatiza que o Kaizen é eficaz na identificação de gargalos, melhoria de processos e eliminação de atividades que não agregam valor. Esta abordagem exige equilíbrio e atenção à estabilidade financeira e emocional dos empregados, criando um ambiente de trabalho simples e funcional (Santos, 2014).

Além disso, o conceito de paradigmas, definido como modelos ou hábitos que influenciam a maneira de pensar e interpretar problemas, é fundamental para o *Kaizen* (Instituto Kaizen, 2012). Para que a prática seja efetiva, é necessário que os colaboradores estejam abertos à mudança e dispostos a questionar e revisar paradigmas existentes. Integrar melhoria contínua com ferramentas e tecnologias atuais pode potencializar ainda mais a eficácia da filosofia. É importante incentivar e monitorar o progresso das iniciativas de melhoria contínua, assim, as organizações podem garantir que as práticas de *Kaizen* sejam implementadas de forma mais eficaz e sustentada.

2.4 FERRAMENTAS DE QUALIDADE

As Ferramentas da Qualidade são métodos e técnicas utilizados para garantir a melhoria contínua dos processos dentro de uma organização. A integração dessas ferramentas com a Automação de Processos, mencionada

anteriormente, potencializa os resultados, permitindo uma gestão mais eficiente e eficaz.

Para Godoy (2009), tudo o que é implementado com objetivo de obter melhorias e resultados positivos são ferramentas da qualidade. Dentre essas ferramentas, destacam-se o Diagrama de Causa e Efeito, Gráficos de Controle, Fluxogramas, Brainstorming, 5 porquês, 5W2H e o Relatório A3. A aplicação dessas ferramentas no cotidiano das empresas promove uma cultura de qualidade, onde todos os colaboradores estão comprometidos com a excelência.

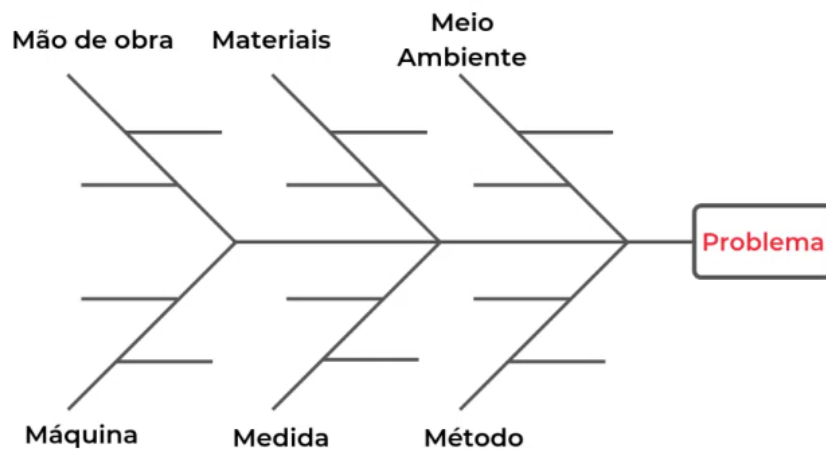
As ferramentas de qualidade são utilizadas como base para melhorar a qualidade das decisões (MIGUEL, 2006).

2.4.1 Diagrama de Ishikawa

O primeiro passo do controle de um processo é entender o relacionamento causa-efeito, sempre que ocorre um efeito existe um conjunto de causas que podem ter influenciado (CAMPOS, 1992). Segundo Carvalho et al. (2012), o diagrama de causa e efeito, também conhecido como gráfico de espinha de peixe ou o diagrama de Ishikawa, foi criado em 1943 e se refere ao seu criador, o engenheiro japonês Kaoru Ishikawa.

Essa ferramenta é destinada à análise das operações nos processos produtivos. O diagrama de causa e efeito foi criado para evidenciar as relações entre um problema identificado em um processo e as possíveis origens desse efeito indesejado. Ele auxilia na descoberta da causa raiz do problema e na definição de ações corretivas e preventivas (CARPINETTI, 2012). Conforme Silva (2017), o diagrama é composto por um conjunto de causas (relacionadas ao processo) e efeitos (como produto, resultado ou problema), organizados em seis categorias que apontam possíveis áreas de ocorrência de falhas no processo. A figura 1 exemplifica o modelo do diagrama:

Figura 1 - Digrama de Causa e Efeito



Fonte: Escobar (2019)

Moraes et al. (2023) definem seus componentes da seguinte maneira:

- **Método:** refere-se aos procedimentos implementados pelas organizações, descrevendo a forma como o planejamento das atividades é realizado.
- **Mão de obra:** envolve as pessoas que participam do processo, considerando fatores como competências, motivação, condições de saúde e nível de educação.
- **Material:** diz respeito às matérias-primas ou insumos empregados, incluindo aspectos como qualidade, fornecedores, condições de recebimento e propriedades específicas.
- **Medida:** abrange os parâmetros utilizados no processo, como temperatura, tempo, amostragem, peso e dimensões.
- **Meio ambiente:** leva em conta as características do local onde o processo ocorre, como limpeza, iluminação, espaço disponível, umidade, relevo e clima.
- **Máquina:** trata dos equipamentos utilizados, analisando questões relacionadas à manutenção, depreciação, programação e utilização. Problemas decorrentes de falhas nos equipamentos também são considerados.

2.4.2 5W2H

A ferramenta 5W2H, uma técnica de gestão que ajuda na elaboração de planos de ação detalhados, também deve ser destacada. Segundo Campos (2012), essa ferramenta consiste em responder sete perguntas essenciais: What (o quê), Why (por quê), Where (onde), When (quando), Who (quem), How (como) e How much (quanto custa). Esta abordagem permite um planejamento mais claro e estruturado das atividades, facilitando a comunicação e a execução do projeto. Ao aplicar o 5W2H, é possível garantir que todos os aspectos do plano de ação sejam considerados, resultando em uma execução mais eficiente e com menor margem para erros. A Tabela 1 mostra a estrutura utilizada para implementação da ferramenta.

Tabela 1 - 5W2H

		Método dos 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 a 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: Sebrae (2008)

De acordo ainda com Weiss (2011), para análise dos 5 por quês, pode-se utilizar menos por quês, ou mais por quês, de acordo com a necessidade para que se encontre a causa raiz de cada problema. Ainda segundo o autor, a ferramenta utiliza um conjunto específico de etapas, com instrumentos associados, para encontrar a causa primária do problema, sendo elas:

1. Determinar o que aconteceu.
2. Determinar por que isso aconteceu.
3. Descobrir o que fazer para reduzir a probabilidade de que isso vai acontecer novamente.

2.4.3 Meta Smart

De acordo com Souza (2015), a meta SMART é uma ferramenta desenvolvida originalmente por Peter Drucker, considerado o pai da administração moderna. O termo SMART é um acrônimo que representa os cinco conceitos que fundamentam a metodologia: *Specific* (específico), *Measurable* (mensurável), *Attainable* (alcançável), *Realistic* (realista) e *Time Bound* (com prazo definido). Em resumo, trata-se de estabelecer objetivos que sejam claros, quantificáveis, viáveis, relevantes e delimitados por um período de tempo para sua realização.

Segundo Doran (1981), a técnica de Metas SMART baseia-se na ideia de que, além de simplesmente definir objetivos, é essencial especificar as características que cada meta deve ter. Isso assegura que as metas sejam claras e viáveis, facilitando o planejamento e a execução efetiva de projetos de melhoria.

2.4.4 Brainstorming

Brainstorming é uma técnica de geração de ideias que consiste em reunir um grupo de pessoas para contribuir com ideias criativas de forma colaborativa. O objetivo é estimular a diversidade de pontos de vista e gerar um grande volume de novas ideias.

A ferramenta foi desenvolvida formalmente em 1957 por Osborn, o qual argumentou que este método aumenta a qualidade e a quantidade das ideias geradas pelos membros do grupo (PAULUS et al. 1995).

A geração de ideias é uma parte crítica do processo de inovação, muitas organizações consideram o brainstorming eficaz para a geração de um grande número de ideias criativas. Nesse contexto, essa abordagem estimula a criatividade ao permitir o compartilhamento verbal de ideias de forma livre, sem que ocorram críticas durante o processo de geração dessas ideias. (KING; SCHLICKSUPP, 2002).

2.4.5 Cronoanálise

A cronoanálise, também conhecida como "estudo de tempos e métodos", foi criada pelos engenheiros americanos Frank Gilbreth e Frederick Taylor. De acordo

com Silva e Coimbra (1980), o estudo de tempo é um processo para determinar a quantidade de tempo necessário para que uma pessoa execute uma tarefa específica trabalhando sob certas condições de medidas.

Para Slack, Chambers e Johnston (2002), a técnica de Taylor possui três etapas:

- Observar e registrar o tempo necessário para executar cada elemento do trabalho.
- Ajustar ou normalizar os tempos registrados para refletir um ritmo padrão de trabalho.
- Calcular a média dos tempos ajustados para determinar o tempo básico necessário para a realização de cada elemento.

A cronoanálise é uma ferramenta de gestão que permite às empresas analisar e melhorar o tempo gasto em cada etapa de um processo produtivo

2.4.6 Mapeamento de Processos

O mapeamento de processos é uma ferramenta de gestão que permite visualizar o fluxo de trabalho de uma empresa, identificando os responsáveis e as etapas de um processo. Segundo Hunt (1996), o Mapeamento de Processos é uma ferramenta gerencial analítica e de comunicação que têm a intenção de ajudar a melhorar os processos existentes ou de implantar uma nova estrutura voltada para processos.

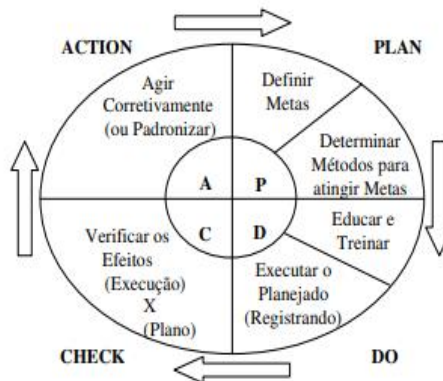
De acordo com Campos (2009) o mapeamento de processos é a modelagem do processo, com representação gráfica mostrando todas as fases e o fluxo do processo, em níveis de detalhes diferenciados, caracterizando atividades de trabalho, tarefas, operações e responsabilidades.

Segundo Mello (2011), o mapeamento, quando utilizado corretamente como ferramenta de melhoria, possibilita a documentação completa dos elementos que constituem um processo. Além disso, permite a identificação e correção de componentes problemáticos, sendo eficaz na detecção de atividades que não agregam valor.

2.4.7 PDCA

Para unificar e utilizar as ferramentas da qualidade de forma coordenada, algumas metodologias podem ser empregadas. Uma das metodologias mais reconhecidas dentro da Qualidade é o ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), desenvolvido por Walter Shewhart e popularizado por Edward Deming. O PDCA é uma metodologia cíclica de gestão voltada para a melhoria contínua de processos e produtos.

Figura 2 - Método PDCA de gerenciamento de processos



FONTE: Campos (1992).

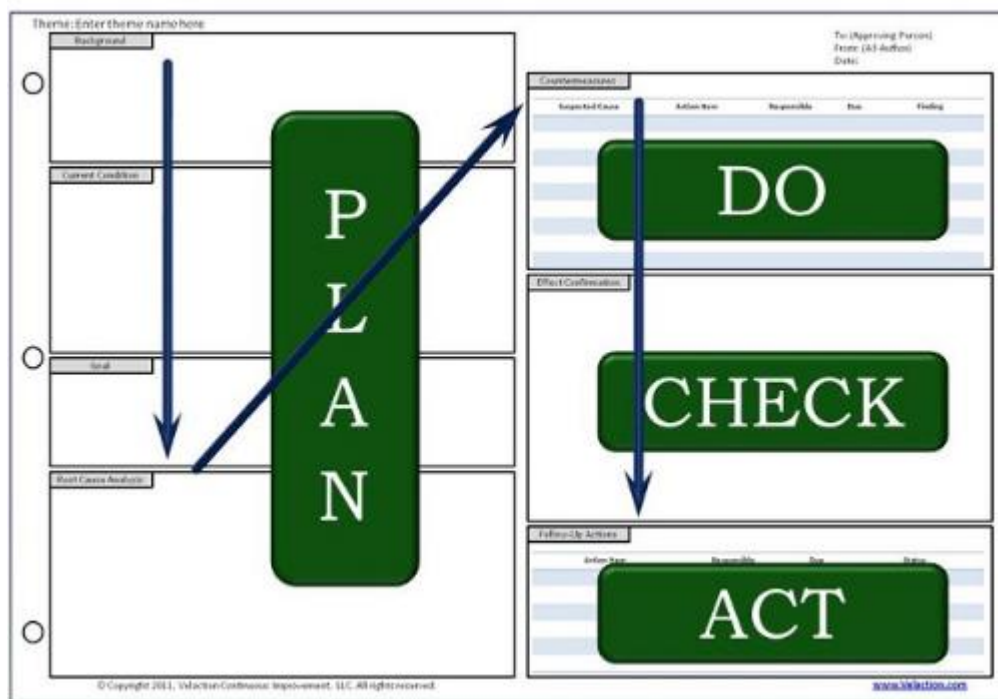
Conforme apresentado na figura 2, o PDCA é composto por quatro fases. De acordo com Campos (1992), a primeira fase do PDCA corresponde ao “PLAN” (planejamento), na qual são definidas as metas do processo analisado. A segunda etapa refere-se ao “DO” (execução), onde ocorre a implementação efetiva das ações planejadas. A terceira etapa, denominada “CHECK” (verificação), tem como finalidade comparar os resultados obtidos durante a execução com o que foi planejado. Por fim, a quarta etapa, “ACT” (ação), implica em ações corretivas e, se os resultados propostos forem atingidos, deve-se padronizar o processo para garantir sua continuidade.

Atualmente, poucas metodologias de gestão são eficazes no gerenciamento de melhoria contínua como o método PDCA, cuja correta aplicação conduz ações sistemáticas que dinamizam a obtenção de bons resultados. (Wendt et al., 2012) Este método é usado para aprender na prática com melhorias, examinando o que é aprendido e implementando esta aprendizagem. (STOCKLEIN, 2005).

Para Sokovic et al. (2010), é importante que o PDCA seja amplamente utilizado em ambientes organizacionais que buscam o aprimoramento contínuo de seus processos. Assim, a aplicação de ferramentas da qualidade, como o Diagrama de Causa e Efeito, o 5W2H e o ciclo PDCA, oferece uma estrutura eficaz para a melhoria contínua dos processos. O ciclo PDCA, em particular, destaca-se por sua abordagem iterativa que promove ajustes constantes e aprimoramento sistemático, sendo essencial para a implementação bem-sucedida de projetos de melhoria.

Para estruturar o PDCA, utiliza-se o relatório A3 para unificar suas informações. A metodologia A3 é um avanço em relação às ferramentas da qualidade já utilizadas para melhorar a produtividade industrial e aumentar a competitividade das empresas no mercado em que atuam. O relatório A3 é uma ferramenta usada para propor soluções para problemas, projetos em andamento e relatar os resultados da atividade de coleta de informações (Carpinetti, 2010). O relatório A3 é assim chamado porque possui o tamanho de um papel A3 (métrica equivalente a 11 "x 17"). A figura 3 mostra a estrutura do relatório A3 relacionada ao PDCA.

Figura 3 - Relatório A3



Fonte: Silva (2017)

2.5 BUSINESS INTELLIGENCE

A melhoria contínua, vista anteriormente, não se limita apenas aos processos e práticas, mas também se estende às tecnologias utilizadas para suportar a gestão e a tomada de decisões. Uma das áreas onde essa evolução é claramente visível é na visualização de dados. Inicialmente, a infografia desempenhou um papel importante na representação de dados de forma estática, mas com o tempo, a visualização de dados evoluiu para se tornar mais dinâmica e interativa. Enquanto a infografia oferece uma representação estática dos dados por meio de imagens, a visualização de dados moderna, facilitada por *software* especializado, permite a manipulação dinâmica dos dados (Sato, 2017).

A visualização de dados melhora a acessibilidade e compreensão das informações complexas, auxiliando os usuários na análise e na tomada de decisões. Ela está diretamente relacionada a infográficos, visualização de informações e gráficos estatísticos, e pode ser implementada em diversas aplicações de *Business Intelligence* (BI), que oferecem uma variedade de opções gráficas para relatórios e painéis (Sharda et al., 2019).

Business Intelligence, ou "Inteligência de Negócios", emergiu na década de 1980, popularizado pelo Gartner Group. É uma tecnologia que transforma dados em informações quantitativas essenciais para a tomada de decisões empresariais (Noronha, 1997). De acordo com Romero et al. (2021), o Business Intelligence (BI) é um processo que suporta a tomada de decisão por meio da integração e análise dos dados organizacionais, desempenhando um papel essencial no desenvolvimento da organização.

Amaral (2016) define que os dados são fatos coletados e armazenados, a informação é o dado analisado com algum significado e o conhecimento é a informação interpretada, entendida e aplicada. A figura abaixo, mostra o ciclo de vida da Informação Inteligente:

Figura 4 - Ciclo de Vida da Informação



Fonte: BONEL (2019)

De acordo com Júnior e Silva (2021): “Os dados podem ser coletados das mais diversas fontes e nos mais variados formatos e tamanhos. Após a coleta, os dados devem ser organizados, limpos, categorizados e consolidados para se transformarem em informações relevantes para o negócio. As informações geradas são cruzadas com outras informações para gerar ideias e conhecimentos. Esses insights servirão de embasamento para a escolha da decisão a ser tomada. Essa decisão resultará em ações.”

De acordo com Morais et al. (2018), a visualização de dados tornou-se um padrão essencial no BI moderno. As técnicas de visualização oferecem apoio cognitivo, explorando o sistema visual humano para acelerar o processamento e a percepção de novas inferências e descobertas, o que influencia significativamente a compreensão e a utilidade dos dados (Alexandre e Tavares, 2007).

Angeloni e Reis (2006) descrevem o BI como um conjunto de metodologias de gestão implementadas por meio de ferramentas de software, com o objetivo de aprimorar os processos decisórios gerenciais e da alta administração. Segundo Gartner (2020), as 3 ferramentas de BI mais utilizadas, sendo consideradas líderes de mercado, são: Power Bi, Tableau e Qlik Sense. Para o desenvolvimento de parte deste trabalho, foi utilizado o software Microsoft Power BI como ferramenta de *Business Intelligence*. O Power BI, desenvolvido pela Microsoft permite a unificação de dados de várias fontes para criar dashboards interativos e imersivos e relatórios

que forneçam insights acionáveis e gerem resultados de negócios. Essa e outras ferramentas, desempenham papel fundamental na governança de dados e nas decisões estratégicas das empresas.

Batista (2004) complementa, afirmando que o BI oferece uma visão sistêmica do negócio e facilita a distribuição dos dados de forma uniforme entre os usuários, com o objetivo principal de transformar grandes volumes de dados em informações de qualidade para a tomada de decisões. A capacidade de transformar dados em informações acionáveis e a utilização de ferramentas avançadas de visualização possibilitam uma análise mais profunda e fundamentada, essencial para a otimização contínua dos processos e a tomada de decisões informadas.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

No presente capítulo serão descritas as características do desenvolvimento da pesquisa, com o objetivo de determinar sua natureza, objetivos abordagem e classificação. Thesaurus (2016) classifica a natureza da pesquisa da seguinte maneira:

- **Básica:** a pesquisa básica tem como objetivo gerar novo conhecimento para o avanço da ciência, buscando estabelecer verdades, ainda que temporárias e relativas, com um foco em interesses mais amplos. No entanto, não há compromisso com a aplicação prática dos resultados obtidos.
- **Aplicada:** a pesquisa aplicada é dedicada à geração de conhecimento para solução de problemas específicos, é dirigida à busca da verdade para determinada aplicação prática em situação particular.

Já quanto a forma de abordagem, Thesaurus (2016) afirma que uma pesquisa pode ser classificada como:

- **Qualitativa:** é uma abordagem ou método que coleta dados não numéricos, focando na compreensão das características, experiências e significados. Ela busca analisar aspectos subjetivos e contextuais, proporcionando uma visão mais profunda e detalhada dos fenômenos estudados.
- **Quantitativa:** é baseado na interpretação dos fenômenos observados e no significado que carregam, ou no significado atribuído pelo pesquisador, dada a realidade em que os fenômenos estão inseridos.

O autor também define os objetivos, sendo eles:

- **Exploratórias:** pesquisas exploratórias objetivam facilitar familiaridade do pesquisador com o problema objeto da pesquisa, para permitir a construção de hipóteses ou tornar a questão mais clara;
- **Descritivas:** é um método de estudo científico que tem como objetivo descrever características, comportamentos ou fenômenos de uma população. O foco está no "o que" está sendo pesquisado, em vez de investigar o "porquê" dos resultados.

- Explicativas: empregam o método experimental de pesquisa, e são dotadas de complexidade, servindo para identificar atributos ou fatores que determinam a ocorrência de fenômenos.

Por fim, em relação aos procedimentos técnicos, entre as várias classificações possíveis, Thesaurus (2016) categoriza as pesquisas como:

- Pesquisa bibliográfica: a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em materiais já elaborados, principalmente constituídos por livros e artigos científicos. Para Gil (1991), a pesquisa bibliográfica é um trabalho de natureza exploratória, que propicia bases teóricas ao pesquisador para auxiliar no exercício reflexivo e crítico sobre o tema em estudo;
- Pesquisa Documental: a pesquisa documental, também conhecida como histórica, envolve a busca, leitura, avaliação e sistematização de documentos com o objetivo de esclarecer fenômenos passados e suas relações com o contexto sócio-cultural e cronológico, com o intuito de obter conclusões ou explicações para o presente.
- Pesquisa Experimental: na pesquisa experimental, o pesquisador define um objeto de estudo, seleciona as variáveis que podem influenciá-lo e estabelece métodos de controle e observação para analisar os efeitos dessas variáveis sobre o objeto de pesquisa.
- Pesquisa-Ação: a pesquisa-ação é um método baseado em evidências empíricas, desenvolvido e realizado em colaboração próxima com uma ação específica ou a resolução de um problema coletivo. Ela é caracterizada pela cooperação estreita entre os indivíduos envolvidos e o pesquisador.
- Levantamento: é um método de pesquisa obtido por meio de entrevistas diretas com pessoas, sendo muito útil para o estudo de comportamentos;
- Estudo de Caso: O estudo de caso é mais uma abordagem metodológica de pesquisa do que um procedimento específico. Ele envolve uma fase exploratória, seguida pela sistematização da coleta de dados e delimitação do estudo, e, por fim, uma fase de análise e interpretação das descobertas.

Sendo assim, a pesquisa realizada possui natureza aplicada, visando identificar e gerar conhecimento para a resolução de problemas práticos. A abordagem é mista, integrando dados quantitativos com a percepção qualitativa dos

envolvidos, o que favorece a análise e proporciona uma compreensão mais holística do processo. Os objetivos exploratórios da pesquisa foram delineados com o intuito de construir um projeto estruturado. Para isso, foi adotado o procedimento técnico da pesquisa-ação, caracterizado pela colaboração entre atores e pesquisadores, com o intuito de identificar problemas relevantes, definir ações corretivas e acompanhar os resultados obtidos (Oliveira, 2011; Dionne, 2007).

De acordo com Hugues Dionne (2007), a pesquisa-ação é um processo colaborativo que visa modificar uma determinada situação e gerar conhecimento sobre as intervenções realizadas. O processo de pesquisa-ação compreende quatro etapas principais: fase exploratória, fase principal, fase de ação e fase de avaliação (Thiollent, 1997).

Para essa pesquisa, a primeira etapa foi identificar e definir o processo operacional, de forma que fosse possível entender sua dinâmica. Na segunda etapa, fez-se necessário realizar uma revisão bibliográfica sobre métodos, técnicas e ferramentas da qualidade, utilizados no modelo gerencial PDCA. Após essa etapa o processo foi analisado e os pontos de oportunidade de melhoria no processo de construção e análise do relatório de peças obsoletas foram avaliados. Por fim, foram aplicados os métodos, técnicas e ferramentas da qualidade utilizando o modelo PDCA de melhoria do processo.

Para isso, foi desenvolvido um projeto *Kaizen* com foco na redução do NAV do processo de criação e análise de um relatório relacionado ao controle de peças obsoletas. Além disso, um *dashboard* foi criado para melhorar a visualização e acessibilidade dos dados dentro da Orionis, seguindo o método PDCA. De acordo com Andrade (2003), o PDCA foi desenvolvido para ser um modelo dinâmico, no qual a conclusão de um ciclo impulsiona o início de um novo ciclo. Este modelo gerencial, visto anteriormente na revisão bibliográfica, é dividido em quatro fases que são bem definidas e distintas, podendo ser descrito da seguinte maneira segundo Xenos (2014):

- *Plan* (Planejar): estabelecer claramente as metas e os métodos que serão utilizados para alcançá-las;
- *Do* (Execução): consiste em educar e treinar as pessoas que serão envolvidas nos métodos a serem utilizados e colocar o plano em prática;
- *Check* (Verificação): observar e verificar se os objetivos do trabalho que está sendo feito estão progredindo em direção à meta;

- *Action* (Atuação): Atuar nos processos visando corrigir resultados que estão divergindo da meta.

Na fase de “Planejamento”, referente a primeira etapa do ciclo PDCA, foi realizada a identificação do problema através de diversas técnicas, como *brainstorming* e cronoanálise. O *brainstorming* envolveu a participação ativa de todos os *stakeholders*, permitindo a coleta de diferentes perspectivas sobre as dificuldades enfrentadas. A cronoanálise, por sua vez, possibilitou uma avaliação detalhada do tempo despendido em cada etapa do processo, identificando pontos críticos que causavam atrasos e ineficiências. Com o problema definido, foi elaborado um mapa do estado atual (AS-IS), que refletiu as etapas do processo vigente, permitindo a visualização das ineficiências e gargalos existentes. Este mapeamento foi validado em reuniões com a equipe do projeto, onde os dados necessários foram levantados para uma análise mais precisa.

Em seguida, uma análise aprofundada do processo foi conduzida para compreender a causa raiz do problema. Para isso, foram utilizadas ferramentas analíticas como o *Brainstorming* e o Diagrama de *Ishikawa*. O *Brainstorming* permitiu que os participantes expressassem livremente suas ideias sobre as causas do problema, enquanto o Diagrama de *Ishikawa*, facilitou a visualização das causas categorizadas em diferentes áreas, como processos, pessoas e tecnologia, garantindo uma análise abrangente.

Na segunda etapa do PDCA, denominada “Fazer”, as tarefas do plano de ação foram executadas. Cada tarefa possuía prazos e responsáveis determinados, e antes de avançar para cada fase, foram realizados alinhamentos com a equipe. Essas reuniões de alinhamento permitiram a revisão do processo e o acompanhamento do progresso do projeto, garantindo que todos os membros da equipe estivessem cientes de suas responsabilidades e do *status* das atividades. Durante essa fase, foram realizados estudos complementares e pesquisas para garantir a eficácia das ações planejadas. Isso incluiu a análise contínua dos dados coletados, bem como a avaliação do impacto das mudanças implementadas em tempo real.

Os dados foram integrados ao *Power BI*, onde um *dashboard* visual e interativo foi desenvolvido, permitindo a visualização clara das mudanças semanais, itens críticos e projeções futuras. O uso do *Power BI* foi essencial para a gestão

visual eficiente, pois facilitou a comunicação dos resultados com a equipe e permitiu que todos os membros acessassem informações relevantes de maneira intuitiva.

A etapa seguinte, chamada “Verificar”, envolveu a checagem das ações realizadas na fase anterior, garantindo que as iniciativas implementadas fossem suficientes para atingir a meta pré-estabelecida. Foram coletadas métricas de desempenho para avaliar o grau de redução do problema inicial e identificar quais ações haviam sido executadas e quais poderiam ser aprimoradas. A verificação do grau de redução do problema inicial foi realizada com a comparação dos dados antes e depois da implementação das ações, utilizando gráficos e relatórios gerados pelo *dashboard* para facilitar a análise. Essa fase foi fundamental para entender o impacto das ações realizadas e garantir que as metas estabelecidas estavam sendo alcançadas.

Finalmente, a fase “Agir” consistiu em instituir o novo modelo estabelecido nas etapas anteriores como padrão usual da organização. Essa fase incluiu a formalização da documentação do novo modelo, que detalhou as práticas e procedimentos a serem seguidos. O treinamento e a disseminação do novo padrão entre todos os colaboradores foram essenciais para garantir que as melhorias se tornassem parte da rotina diária da equipe. A efetividade da implementação foi monitorada com *feedback* contínuo dos usuários, permitindo que ajustes adicionais fossem feitos conforme necessário. Além disso, foram organizados *workshops* e sessões de capacitação para assegurar que todos os colaboradores compreendessem e se sentissem confortáveis utilizando o novo sistema.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O projeto foi realizado em uma empresa que possui uma forte cultura *Kaizen*, a qual incentiva os colaboradores a desenvolverem projetos de melhoria contínua. Dentro da área de Projetos, os gerentes de projeto coordenam atividades entre diversos setores, enquanto os engenheiros asseguram a introdução e substituição de peças nos sistemas. Para isso, há uma constante necessidade de coletar, manipular e armazenar dados, o que exige consultas a diversos sistemas e relatórios. No entanto, o processo manual, repetitivo e extenso gera um alto consumo de tempo, além de não agregar valor estratégico.

Nesse contexto, foi identificada uma oportunidade de automação no controle de peças obsoletas, que antes era feito por relatórios demorados e com pouca visualização de dados. O foco inicial do projeto foi reduzir o tempo de elaboração do relatório; no entanto, durante o desenvolvimento, surgiram novas oportunidades para adicionar mais informações e melhorar a gestão visual dos dados, proporcionando uma análise mais eficiente e estratégica. O relatório envolvia dados de setores como Compras, PCP, Comercial e Inventário, e utilizava várias bases de dados e planilhas com fórmulas complexas no Excel para a manipulação das informações. É importante destacar que todos os valores apresentados neste texto são fictícios e servem apenas como exemplos para ilustrar as análises realizadas.

4.1 METODOLOGIA KAIZEN E PDCA

Diante disso, foi aberta a possibilidade de realizar um *Kaizen* para tratar essa questão. O processo de realização de um *Kaizen* segue a metodologia PDCA+ e é facilitado na empresa através do método A3. As próximas seções descrevem as etapas desse método.

4.1.1 Identificação do Problema

Para identificação do problema foi realizado um *brainstorming* com a equipe para encontrar o problema central. Após analisar o processo e as dificuldades enfrentadas, a elaboração manual do relatório de controle estoque obsoleto foi identificada como uma atividade crítica devido ao alto consumo de tempo e à falta de

automação, o que gera retrabalho e impacta a eficiência dos processos. Esse relatório, essencial para a empresa, é fundamental para dar o destino correto às peças, garantindo que as operações da empresa estejam alinhadas com as exigências do mercado e das áreas de suporte.

Assim o problema foi definido como: "O processo de criação do relatório envolve atividades manuais, exigindo da equipe mais de 100 horas anuais, para coletar, organizar e consolidar dados de várias fontes. Esse trabalho manual resulta em atrasos na entrega dos relatórios e aumenta o risco de erros, já que a equipe precisa revisar e corrigir as informações várias vezes. Nos últimos meses da pesquisa, foram registrados quatro casos de retrabalho em que relatórios tiveram que ser refeitos devido a inconsistências nos dados. Dentro do processo não existe controle visual dos dados, o que gera dificuldade na interpretação dos dados".

4.2.2 Mapa do Estado atual

O mapeamento do estado atual foi conduzido para identificar as atividades específicas e os gargalos no processo de elaboração do relatório de peças obsoletas. A análise revelou um fluxo de trabalho fragmentado e intensivo em tarefas manuais, que exigem a alternância constante entre várias interfaces e fontes de dados. Os principais aspectos levantados pelo mapeamento do estado atual foram:

- Tempo e esforço: O processo demanda aproximadamente vinte horas semanais, acumulando mais de 100 horas anuais. A equipe responsável alterna entre 20 planilhas distintas, das quais algumas são bases de dados e outras planilhas de manipulação. Esse tempo é dedicado a tarefas como atualização de fórmulas, validação de dados, correções e ajustes manuais;
- Dependência de múltiplas fontes de dados: O controle das peças obsoletas requer a coleta de informações de setores diversos, como compras, PCP (Planejamento e Controle da Produção), comercial e inventário. Cada setor utiliza sistemas e formatos diferentes, o que exige a consolidação manual das informações em uma única planilha, elevando o risco de erros e retrabalhos;

- Falta de padronização: O processo atual apresenta uma falta de padronização nas planilhas e na entrada de dados, o que dificulta a análise e aumenta o tempo necessário para compilar as informações. A ausência de um sistema automatizado de integração dos dados gera um fluxo de trabalho que depende da ação humana para verificar e atualizar dados, o que, além de consumir tempo, aumenta o risco de inconsistências;
- Baixa visibilidade e análise limitada dos dados: Devido ao uso de planilhas e à falta de um *dashboard* consolidado, a análise dos dados é limitada e exige interpretações manuais. Isso impacta a capacidade do time de projetos tomar decisões informadas e estratégicas em tempo hábil.

O mapeamento do estado atual evidencia uma série de passos complexos e fragmentados. A equipe realiza:

- Coleta de dados em várias bases e planilhas;
- Atualização e validação manual das informações;
- Consolidação de dados em planilhas de análise com fórmulas complexas;
- Preparação do relatório final, que é enviado para outras áreas para ações de substituição e controle.

Esse fluxo, representado no mapeamento de processos apresentado na Figura 5, demonstra a alta complexidade e a natureza repetitiva das tarefas, que não agregam valor estratégico e consomem recursos significativos.

Figura 5 - Fluxograma do Estado Atual

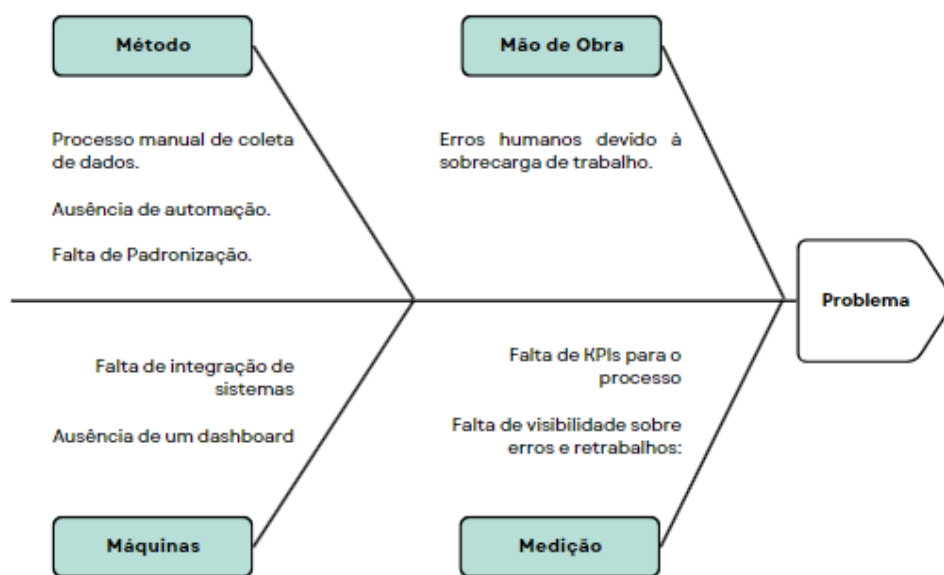


Fonte: A autora (2024)

4.2.3 Análise da Causa Raiz

Para identificar as causas principais do problema, foi aplicada a técnica do Diagrama de *Ishikawa* (ou Diagrama de Causa e Efeito), o qual é apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: A autora(2024)

A análise utilizando o Diagrama de *Ishikawa* identificou as seguintes causas principais:

- **Método:**
 - Processo manual: A elaboração do relatório é feita de forma manual, o que consome muito tempo e está sujeita a erros;
 - Falta de padronização: Não há uma padronização na coleta e organização dos dados, o que leva a inconsistências e retrabalho;
 - Processo não automatizado: A falta de um processo automatizado exige um trabalho manual repetitivo.
- **Mão de Obra:**

- Sobrecarga de trabalho: A equipe responsável pelo relatório está sobrecarregada com outras atividades, aumentando a probabilidade de erro;
- Erros humanos: A natureza manual do processo torna-o propenso a erros que levam a retrabalhos.
- Máquinas:
 - Falta de uma ferramenta visual: Não há uma ferramenta visual, como um dashboard, que permita a análise rápida e eficiente dos dados;
 - Falta de integração de sistemas: As fontes de dados e os relatórios não estão interligados, o que impede a atualização automática de dados relevantes.
- Medidas:
 - Falta de KPIs para o processo: Não há indicadores claros que monitoram o tempo gasto no processo de criação do relatório, retrabalhos e atrasos;
 - Falta de visibilidade sobre erros e retrabalhos: A empresa não mede de forma adequada o impacto dos erros e dos retrabalhos no resultado.

Após a análise, fica evidente que a principal causa do problema é a falta de automação no processo de elaboração do relatório. A ausência de automação contribui diretamente para o excesso de tempo gasto na execução manual, a ocorrência de erros humanos e a necessidade de retrabalhos, além dos atrasos na entrega dos relatórios que impactam as tomadas de decisão estratégicas.

Além da falta de automação como a causa raiz principal, a análise revela como a falta de um *dashboard* também contribui significativamente para os problemas enfrentados. A ausência de uma ferramenta visual impede que os usuários finais visualizem os dados de forma rápida e eficiente, dificultando a análise e a interpretação das informações.

4.2.4 Meta

Com a causa raiz identificada e as principais áreas de melhoria mapeadas, foi estabelecida uma meta SMART para guiar o desenvolvimento e implementação das soluções propostas. A Figura 7 apresenta os objetivos de uma meta SMART.

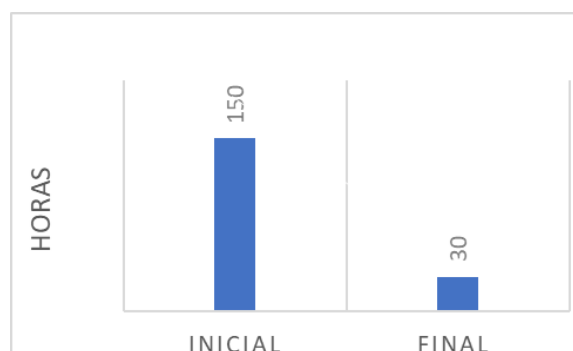
Figura 7 - Meta SMART



Fonte: Nubank (2024)

A meta criada foi: Em 15 dias, reduzir em 80% o tempo de execução do relatório de Peças Obsoletas, priorizando a automatização das tarefas operacionais e o desenvolvimento de uma gestão visual dos dados, por meio de *dashboards*, que permita uma análise mais rápida e precisa. O gráfico 1, mostra o estado atual e o estado futuro desejado com o projeto em relação as horas gastas para execução do relatório, com o cenário atual de 150 horas anuais e o futuro com 30 horas anuais.

Gráfico 1 - Meta



Fonte: A autora (2024)

A figura 8, representa o objetivo de aprimorar a visualização e acessibilidade dos dados da empresa, ou seja, a mudança do Excel para o *dashboard*.

Figura 8 - Meta



Fonte: A autora (2024)

4.2.5 Plano de Ação e Desenvolvimento

Após a definição da meta, o plano de ação para a automação do relatório de peças obsoletas foi estruturado utilizando um gráfico de Gantt e um fluxograma do processo futuro ("*To-Be*"). A estratégia adotada envolve o uso do VBA e do *Power Automate*, com a integração dos dados em uma solução de *BI* para a criação de um *dashboard* visual e interativo. O plano de ação é apresentado na Tabela 1.

Tabela 2 - Plano de Ação

ITEM	AÇÃO	W01	W02	W03	W04	W05	W06	W07	W08	W09	W10	W11	W12
1	Reunião de Alinhamento												
2	Mapeamento de processos												
3	Revisão do Fluxograma												
4	Revisão estrutura Relatório												
5	Automatização do Relatório												
6	Testes do Código												
7	Desenvolvimento do Dashboard												
8	Automatizações no Automate												
9	Testes das Automatizações												
10	Follow UP dos resultados												
11	Melhorias no Dasboard e nas Automatizações												
12	Documentação do novo código												
13	Novo Fluxograma												
14	Treinamento da Equipe												

Fonte: A autora (2024)

As primeiras etapas, apresentadas anteriormente, incluíram reuniões de alinhamento, a definição e o mapeamento do fluxograma do processo e a revisão do fluxo e da estrutura do relatório em colaboração com os *stakeholders*. Essas etapas foram importantes para entender em profundidade como ocorre o processo atual e qual o cenário ideal para o futuro.

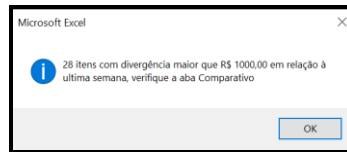
Com o processo redefinido, iniciou-se a primeira etapa do processo referente à automatização do relatório.

Para essa etapa foi necessário definir qual linguagem de programação seria utilizada. Inicialmente, foi considerada a implementação de um RPA (*Robotic Process Automation*) com *Python* ou a execução direta no *Power BI*, mas devido às manipulações complexas que ainda ocorrem no *Excel*, optou-se pelo VBA. As bases de dados envolvidas são compostas por arquivos em *Excel* e TXT, o que facilitou essa escolha. O VBA (*Visual Basic for Applications*) foi selecionado como ferramenta principal de automação, considerando a facilidade de manutenção no contexto da empresa, onde ele é amplamente utilizado. Isso reduz potenciais desafios de suporte técnico, especialmente em casos de *turnover*⁷ e mudanças na equipe. Além disso, o VBA possibilita uma integração direta com o *Excel*, que já é uma ferramenta familiar para os colaboradores, o que reduz a necessidade de treinamento adicional e acelera o tempo de implementação do projeto.

Para garantir a sustentabilidade da automação, foi adotada uma programação comentada no VBA. Isso permite que futuras alterações sejam realizadas de forma eficiente por qualquer membro da equipe com conhecimento básico de VBA e *Excel*, reduzindo a dependência de terceiros, como a equipe de TI. Outro aspecto relevante foi a inclusão de caixas de diálogo (MsgBox) para verificar informações ao longo da execução do processo. Essas mensagens de alerta ajudam a identificar alterações inesperadas na estrutura da planilha e notificam o usuário para que ele possa confirmar ou corrigir informações antes da continuidade do processo, contribuindo para a confiabilidade do sistema e reduzindo o risco de erros. A figura 8, exemplifica uma dessas mensagens, nesse caso específico em relação a uma divergência de valor.

⁷ Turnover é um indicador que mede a rotatividade de funcionários de uma empresa, ou seja, o número de colaboradores que saem e são substituídos por novos.

Figura 9 - Msg Box



Fonte: A autora (2024)

Uma vantagem adicional do uso do VBA foi a possibilidade de realizar consultas no DB2⁸, amplamente utilizado pela empresa, o que permite interface com o *mainframe*⁹ tanto para a atualização da base de dados quanto para a alimentação do próprio DB2. Essa funcionalidade garante que o processo automatizado seja eficiente e atualizado em tempo real, integrando os dados necessários para a análise de peças obsoletas.

Historicamente, os relatórios da empresa mantêm uma estrutura constante, uma vez que muitos processos já são realizados via RPAs. No entanto, no caso específico do relatório de peças obsoletas, a base de dados pode sofrer mudanças futuras, e o uso do VBA, aliado à flexibilidade do *Excel*, facilita essas adaptações. Isso permite que a própria equipe de projetos, com seu conhecimento prévio, faça as atualizações necessárias de forma ágil, sem depender de desenvolvimento externo.

Essa abordagem preserva a governança do processo dentro do próprio time, assegurando que as manutenções sejam geridas internamente e garantindo que o conhecimento sobre o sistema se mantenha dentro da equipe responsável pela execução e análise dos relatórios.

A automatização do relatório juntamente com seus testes e ajustes necessário levaram 5 semanas para conclusão. Segue abaixo imagem de uma parte do código do relatório:

⁸ DB2 é um Sistema de Gestão de Banco de Dados Relacionais (SGDBR) da IBM que oferece suporte a workloads transacionais e analíticas em grande escala.

⁹ Mainframe é um computador de alto desempenho normalmente usado no processamento de dados em larga escala.

Figura 10 - Código VBA

```

Sub SOMADELIVERY()
    Dim wsSomaDelivery As Worksheet
    Dim wsLocal As Worksheet
    Dim wsImportado As Worksheet
    Dim wsSD_L As Worksheet
    Dim wsSD_I As Worksheet
    Dim lastRowLocal As Long
    Dim lastRowImportado As Long
    Dim lastRowSD_L As Long
    Dim lastRowSD_I As Long

    ' Define as planilhas
    Set wsSomaDelivery = ThisWorkbook.Sheets("Soma Delivery")
    Set wsLocal = ThisWorkbook.Sheets("Local (2)")
    Set wsImportado = ThisWorkbook.Sheets("Importado (2)")
    Set wsSD_L = ThisWorkbook.Sheets("SD_L")
    Set wsSD_I = ThisWorkbook.Sheets("SD_I")

    ' Limpar dados existentes na "Soma Delivery"
    wsSomaDelivery.Rows("2:" & wsSomaDelivery.Rows.Count).ClearContents

    ' Copiar dados da coluna A da "SD_L" para a coluna A da "Soma Delivery"
    lastRowSD_L = wsSD_L.Cells(wsSD_L.Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
    wsSD_L.Range("A2:A" & lastRowSD_L).Copy wsSomaDelivery.Range("A2")

    ' Copiar dados das colunas B:C da "Local (2)" para as colunas E:F da "Soma Delivery"
    wsSD_L.Range("B2:C" & lastRowSD_L).Copy wsSomaDelivery.Range("E2:F" & lastRowSD_L)

    ' Aplicar a fórmula XLOOKUP na coluna B da "Soma Delivery" com base na coluna E
    wsSomaDelivery.Range("B2").FormulaR1C1 = "=XLOOKUP(RC[-1], " & wsLocal.Name & "![C[-1]], " & wsLocal.Name & "![C])"
    wsSomaDelivery.Range("B2").Autofill Destination:=wsSomaDelivery.Range("B2:B" & lastRowSD_L)
    wsSomaDelivery.Range("B2:B" & lastRowSD_L).Copy
    wsSomaDelivery.Range("B2:B" & lastRowSD_L).PasteSpecial Paste:=xlPasteValues

    ' Copiar dados da coluna A da "SD_I" para a última linha da "Soma Delivery"
    lastRowSD_I = wsSD_I.Cells(wsSD_I.Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
    wsSD_I.Range("A2:A" & lastRowSD_I).Copy wsSomaDelivery.Range("A" & wsSomaDelivery.Rows.Count).End(xlUp).Offset(1, 0)

    ' Copiar dados das colunas B:C da "Importado (2)" para as colunas E:F da "Soma Delivery"
    wsSD_I.Range("B2:C" & lastRowSD_I).Copy wsSomaDelivery.Range("E" & wsSomaDelivery.Rows.Count).End(xlUp).Offset(1, 0)

    ' Aplicar a fórmula XLOOKUP na coluna B da "Soma Delivery" com base na coluna E, referenciando a "Importado" - essa fórmula precisa iniciar na primeira célula em branco da coluna B
    Dim lastRowB As Long
    lastRowB = wsSomaDelivery.Cells(wsSomaDelivery.Rows.Count, "B").End(xlUp).Row

    ' Aplicar a fórmula XLOOKUP na primeira célula em branco da coluna B da "Soma Delivery"
    wsSomaDelivery.Range("B" & lastRowB + 1).FormulaR1C1 = "=XLOOKUP(RC[-1], " & wsImportado.Name & "![C[-1]], " & wsImportado.Name & "![C])"

    ' Usar o Autofill a partir da célula onde foi inserida a fórmula
    wsSomaDelivery.Range("B" & lastRowB + 1).Autofill Destination:=wsSomaDelivery.Range("B" & lastRowB + 1).Resize(lastRowSD_I - 1)

    ' Substituir as fórmulas pelos valores resultantes
    wsSomaDelivery.Range("B" & lastRowB + 1 & "B" & lastRowB + 1 + lastRowSD_I - 1).Value = wsSomaDelivery.Range("B" & lastRowB + 1 & "B" & lastRowB + 1 + lastRowSD_I - 1).Value

    ' Aplicar a fórmula XLOOKUP na coluna C da "Soma Delivery" com base na coluna D
    Dim lastRowC As Long
    lastRowC = wsSomaDelivery.Cells(wsSomaDelivery.Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
    wsSomaDelivery.Range("C2").FormulaR1C1 = "=XLOOKUP(RC[-2], SMO0836[C[-1]], SMO0836[C[22]])"
    wsSomaDelivery.Range("C2").Autofill Destination:=wsSomaDelivery.Range("C2:C" & lastRowC)
    wsSomaDelivery.Range("C2:C" & lastRowC).Copy
    wsSomaDelivery.Range("C2:C" & lastRowC).PasteSpecial Paste:=xlPasteValues

    ' Aplicar a fórmula na coluna D da "Soma Delivery" com base na coluna E
    Dim lastRowD As Long
    lastRowD = wsSomaDelivery.Cells(wsSomaDelivery.Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
    wsSomaDelivery.Range("D2").FormulaR1C1 = "=XLOOKUP(RC[-3], SMO0836[C[-2]], SMO0836[C[23]])"
    wsSomaDelivery.Range("D2").Autofill Destination:=wsSomaDelivery.Range("D2:D" & lastRowD)
    wsSomaDelivery.Range("D2:D" & lastRowD).Copy
    wsSomaDelivery.Range("D2:D" & lastRowD).PasteSpecial Paste:=xlPasteValues

    ' Aplicar a fórmula na coluna G da "Soma Delivery" com base nas colunas B, C, D, E, F
    Dim lastRowG As Long
    lastRowG = wsSomaDelivery.Cells(wsSomaDelivery.Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
    wsSomaDelivery.Range("G2").FormulaR1C1 = "=IFERROR(IF(RC[-5]<RC[-2]),IF(AND(RC[-1]<>0,RC[-1]<RC[-4]),RC[-4]),IF(AND(RC[-1]<>0,MOD(RC[-1],RC[-3])<>0),(INT(RC[-1]/RC[-3])+1)*RC[-3],RC[-1]),RC[-1]))"
    wsSomaDelivery.Range("G2").Autofill Destination:=wsSomaDelivery.Range("G2:G" & lastRowG)
    wsSomaDelivery.Range("G2:G" & lastRowG).Copy
    wsSomaDelivery.Range("G2:G" & lastRowG).PasteSpecial Paste:=xlPasteValues

End Sub
Sub Delivery()

```

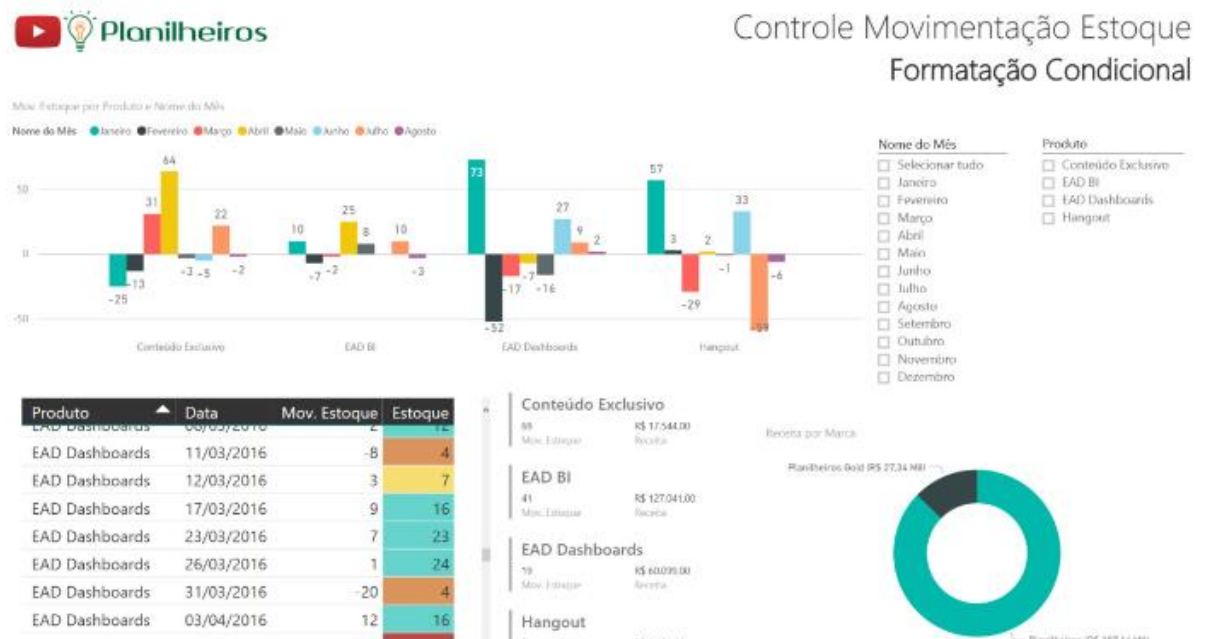
Fonte: A autora (2024)

Esse código faz a manipulação de dados de todas as bases, faz as relações necessárias além de pesquisar informações faltantes diretamente nos softwares da empresa, gerando um relatório de peças extenso, com cerca de 1000 linhas, sendo cada uma delas uma peça, e cerca de 25 colunas, cada uma contendo uma informação sobre a peça.

Com o código finalizado e revisado, desenvolveu-se um dashboard no Power BI. Esse *dashboard* possui algumas páginas e apresenta dados históricos dos relatórios semanais, previsões futuras e o status de cada peça, categorizando-as conforme seu destino, seja sucateamento, revenda ou outro tipo de uso. O dashboard possui filtros personalizados para cada uma das pessoas que o utilizam, além de possuir cores paletas para os casos que precisam de atenção e possuem pendências. Também é possível visualizar os custos com essas peças e quais ações e responsáveis para cada caso.

A visualização através do dashboard tornou o monitoramento e a gestão do estoque de peças muito mais eficientes. Na figura abaixo, podemos ver um exemplo de dashboard, que mostra um pouco da facilidade de visualização de dados.

Figura 11 - Exemplo Dashboard



Fonte: Martins (2016)

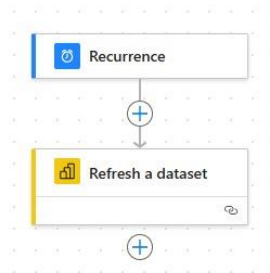
Depois do dashboard, a etapa do fluxo do *Power Automate* foi iniciada. O *Power Automate* que permite automatizar tarefas repetitivas e processos empresariais: Criar fluxos de trabalho automatizados entre aplicativos e serviços, sincronizar arquivos, obter notificações e coletar dados. A ideia da utilização da ferramenta foi automatizar outras atividades secundárias relacionadas ao processo estudado. Sendo assim, alguns fluxos foram criados:

- **Atualização automática do Dashboard:** para a atualização automática do dashboard dois fluxos foram criados. Um dos fluxos foi configurado para ser acionado semanalmente em um horário específico e definido. O segundo fluxo foi feito para cada vez que uma mudança for feita no arquivo base do Excel, tendo em vista que algumas pessoas ainda vão precisar fazer algumas alterações na base de dados, o dashboard atualizará. Assim todos sempre irão ter as informações atualizadas.

- Envio automático de e-mails: o outro fluxo criado foi para envio automático de e-mails quando o relatório e o *dashboard* estiverem publicados.

A figura 12, mostra o fluxo do Power Automate criado para realizar automaticamente a atualização do Power BI vez ao dia.

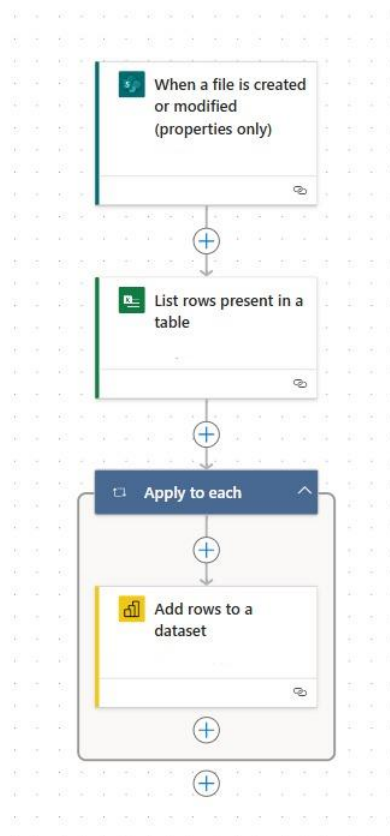
Figura 12 - Fluxo Automate 1



Fonte: A autora (2024)

O outro fluxo do Power Automate, mostrado na figura 13, serve para atualizar o dashboard e a base de dados toda vez que arquivo base for alterado.

Figura 13 - Fluxo Automate 2



Fonte: A autora(2024)

Posteriormente, com base nos resultados obtidos, foi feito um acompanhamento e foram aplicadas melhorias no *dashboard* e nas automações para refinar o processo. Em seguida, ocorreu a documentação do novo código, a atualização do fluxograma e, por fim, o treinamento da equipe, garantindo que todos estivessem alinhados com as novas ferramentas e processos implementados.

4.2.6 Monitoramento e Resultados

Durante a fase de monitoramento, para garantir a continuidade do processo, uma documentação detalhada do código foi elaborada, padronizando as operações. A validação com todos os envolvidos no processo foi feita durante todo o projeto; reuniões de apresentação dos resultados foram realizadas para assegurar que a solução atendeu às expectativas e demandas da equipe. *Feedbacks* foram coletados e ajustes implementados, consolidando a eficácia da solução proposta.

A automação resultou em redução de 95% no tempo de construção da planilha e uma redução de 70% no tempo de análise das peças, devido à automatização e à adoção do *Power BI* e à adição de novas informações ao relatório. Com essa nova abordagem, a equipe foi capaz de dedicar mais tempo às análises estratégicas, ao invés de atividades operacionais manuais. A gestão visual do *dashboard* também possibilitou uma identificação rápida de itens críticos, melhorando a resposta da equipe e aumentando a eficiência no gerenciamento de peças obsoletas.

Além disso, a implementação da automação permitiu a redução do retrabalho, resultando em um aumento na produtividade e na satisfação da equipe. Os usuários finais expressaram um *feedback* positivo sobre a nova solução, destacando a facilidade de uso e a transparência nas informações apresentadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho teve como objetivo de reduzir o NAV (Valor Não Agregado) no processo de criação e análise do relatório relacionado ao controle de peças obsoletas, aprimorando a visualização e acessibilidade dos dados da empresa. O projeto foi fundamentado na cultura *Kaizen* e na aplicação do ciclo PDCA+ e buscou reduzir o tempo de execução das atividades, e aumentar a confiabilidades das informações e a gestão visual do processo.

Durante o desenvolvimento do projeto, foi possível ver a relevância da utilização das ferramentas de qualidade, de automatização de processos, manipulação de dados e *BI* no ambiente corporativo. Essas ferramentas fornecem dados consistentes e estruturados e permitem que as decisões sejam tomadas com base em informações precisas. Essas ferramentas não substituem o conhecimento humano, mas permitem que cada indivíduo use seu tempo da melhor forma possível e serve como um auxiliar de decisões.

A implementação do *Kaizen* proposto teve resultados positivos. A automatização do relatório trouxe uma redução de 95% do tempo necessário para sua elaboração, permitindo que o responsável pela tarefa pudesse se dedicar a outras atividades críticas. Além disso, a confiabilidade dos dados aumentou, erros e retrabalhos diminuíram e houve uma elevação da qualidade das análises.

Um diferencial do projeto foi a ferramenta visual implantada, que proporcionou uma gestão mais prática e intuitiva. A integração de dashboards interativos e dinâmicos facilitou o acesso às informações, e ajudou a destacar tendências e áreas críticas. Essa abordagem visual deu um suporte extra na tomada de decisões, transformando dados complexos em informações claras e acessíveis. Outro ponto positivo foi o impacto do *Kaizen* em outros setores da empresa. A experiência bem-sucedida com a automação despertou o interesse de diversas áreas em replicar soluções semelhantes.

Embora as expectativas iniciais tenham sido atingidas, o projeto também gerou aprendizados e abriu portas para novas oportunidades. Como próximas etapas, seria interessante expandir o uso das ferramentas de automação para outros processos críticos e aprofundar a integração dos dashboards com soluções avançadas de *BI*. Isso poderia tornar a visualização e o monitoramento ainda mais eficazes, permitindo um acompanhamento em tempo real das peças e seus status.

Com isso, a empresa poderá avançar em direção a processos cada vez mais eficientes e estratégicos, consolidando a inovação e a melhoria contínua como pilares fundamentais de sua rotina organizacional.

REFERÊNCIAS

Corrêa, C.; Alves, C. C.; Henning, E.; Wendt, S. L. Processo de Automatização de uma Fresadora: Um Estudo de Melhoria Contínua Baseado na Metodologia do Ciclo PDCA. *Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial*, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 01-20, 2013.

Singh, J.; Singh, H. Kaizen Philosophy: A Review of Literature. *The Icfai University Journal of Operations Management*, v. 8, n. 2, 2009.

DINIS, Cláudia. A Metodologia 5S e Kaizen Diário. Relatório de Estágio Profissionalizante. Instituto Politécnico de Coimbra, 2016.

REGO, José Roberto do; MESQUITA, Marco Aurélio de. **Controle de estoque de peças de reposição em local único: uma revisão da literatura**. 2011. Artigo. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.

MARTELLI, Leandro Lopez; DANDARO, Fernando. **Planejamento e controle de estoque nas organizações / Planning and inventory control in organizations**. *Revista Gestão Industrial*, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil, ISSN 1808-0448, v. 11, n. 02, p. 170-185, 2015. DOI: 10.3895/gi.v11n2.2733.

OLIVEIRA, Claudio Alves de; TERRA ARGOUD, Ana Rita Tiradentes. **Impactos do Kaizen na área produtiva de uma indústria metalúrgica de São Carlos**. In: *EIA DE SUPRIMENTOS NO AGRONEGÓCIO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO CONTEXTO ATUAL*, 2021, Mogi das Cruzes/SP.

SILVA, Vinícius José Teixeira. **Pesquisa ação: aplicação do modelo PDCA de melhoria no processo de manutenção corretiva de uma frota de equipamentos móveis**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas, Departamento de Engenharia Mecânica, Ouro Preto, 2023.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do. **Classificação da Pesquisa: Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos**. In: *METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA: TEORIA E PRÁTICA – COMO ELABORAR TCC*. Brasília: Thesaurus, 2016. Cap. 6.

MARIANI, Celso Antonio. **Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso**. *RAI - Revista de Administração e Inovação*, v. 2, n. 2, p. 110-126, 2005. Disponível em: <https://www.revistarai.com.br>. Acesso em: 17 nov. 2024.

MONTEIRO, Fabiani Dantas; SILVA, Jean Pablo Monteiro; LIMA, Jardel Rodrigues Marques de; OLIVEIRA, Tamara Gonçalves de; MORAES, Sergio Augusto Santos de. **Diagrama de Ishikawa: a importância da ferramenta na identificação e controle dos impactos negativos dos processos gerenciais de uma**

organização. Revista Científica Online, v. 15, n. 1, 2023. Disponível em: <https://www.revistacientificaonline.com.br>. Acesso em: 17 nov. 2024.

COSTA, Taiane Barbosa da Silva; MENDES, Meirivone Alves. **Análise da causa raiz: utilização do diagrama de Ishikawa e método dos 5 porquês para identificação das causas da baixa produtividade em uma cacauicultura.** In: ANAIS DO X SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 2018. Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará. ISSN 2447-0635. Disponível em: <http://www.simprod.ufs.br>. Acesso em: 17 nov. 2024.

CARDOSO, Adriano Lindon Leite; SOUZA, Ywakenon Bento de Melo; MARTINS, Vitor William Batista; PIMENTEL, Fernanda Quitéria Arraes. **Planejamento de metas para redução de falhas no processo de distribuição de uma empresa transportadora.** R. Gest. Industr., Ponta Grossa, v. 14, n. 2, p. 206-226, abr./jun. 2018. Disponível em: <http://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi>. Acesso em: 17 nov. 2024.

SILVA JÚNIOR, Marcelo de Oliveira da; SILVA, Vitoria Lexa de Souza. **Uso de Business Intelligence e Metodologia Ágil para melhoria do processo de gestão.** In: XVIII SEGET – SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 2024. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget>.

LISBÔA, Maria da Graça Portela; GODOY, Leoni Pentiado. **Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto: A joia.** Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, SC, v. 4, n. 7, p. 32-47, 2012.

BUCHELE, Gustavo Tomaz; TEZA, Pierry; SOUZA, João Artur de; DANDOLINI, Gertrudes Aparecida. **Métodos, técnicas e ferramentas para inovação: o uso do brainstorming no processo de design contribuindo para a inovação. Avaliado pelo sistema double blind review.** Editor Científico: Maria Amelia Jundurian Corá.

SOUZA, Edson Luis de. **Proposta e aplicação de um modelo de cronoanálise para os setores de soldagem e montagem de uma empresa de agronegócios.** 2012. Trabalho final de curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) — Faculdade Horizontina, Horizontina, 2012. Orientador: Édio Polacinski, Doutor; Co-orientador: Vilmar Bueno Silva, Especialista.

MARTINS, Fernando Augusto Garcia. Power BI - Gestão de Estoque com KPI em formatação condicional. LinkedIn, 5 set. 2016. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/power-bi-gest%C3%A3o-de-estoque-com-kpi-em-formata%C3%A7%C3%A3o-garcia-martins/>. Acesso em: 29 nov. 2024.

