



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

THALITA DE OLIVEIRA SANTOS

**APLICAÇÃO DO KAIZEN ASSOCIADO AOS CICLOS PDCA/SDCA E AO
MAPEAMENTO DE PROCESSOS BPMN PARA OBTER MELHORIA CONTÍNUA
DE UM PROCESSO CRÍTICO EM UMA EMPRESA DO SETOR ELÉTRICO**

Caruaru

2023

THALITA DE OLIVEIRA SANTOS

**APLICAÇÃO DO KAIZEN ASSOCIADO AOS CICLOS PDCA/SDCA E AO
MAPEAMENTO DE PROCESSOS BPMN PARA OBTER MELHORIA CONTÍNUA
DE UM PROCESSO CRÍTICO EM UMA EMPRESA DO SETOR ELÉTRICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Gestão da Produção

Orientador (a): Marina Dantas de Oliveira Duarte

Caruaru
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Santos, Thalita de Oliveira.

Aplicação do Kaizen associado aos ciclos PDCA/SDCA e ao mapeamento de processos BPMN para obter melhoria contínua de um processo crítico em uma empresa do setor elétrico / Thalita de Oliveira Santos. - Caruaru, 2023.

55 p. : il.

Orientador(a): Marina Dantas de Oliveira Duarte

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Engenharia de Produção, 2023.

1. Kaizen. 2. Ciclos PDCA/SDCA. 3. Mapeamento de processos. 4. BPMN.
I. Duarte, Marina Dantas de Oliveira. (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

THALITA DE OLIVEIRA SANTOS

**APLICAÇÃO DO KAIZEN ASSOCIADO AOS CICLOS PDCA/SDCA E AO
MAPEAMENTO DE PROCESSOS BPMN PARA OBTER MELHORIA CONTÍNUA
DE UM PROCESSO CRÍTICO EM UMA EMPRESA DO SETOR ELÉTRICO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Engenharia de Produção do Campus
Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, na modalidade de
monografia, como requisito parcial para a
obtenção do grau de bacharel em
Engenharia de Produção.

Aprovada em: 20/09/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Marina Dantas de Olivera Duarte (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Lucimário Gois de Oliveira Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Tharcylla Rebecca Negreiros Clemente (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente ao meu Deus pela Sua infinita bondade, que tornou possível a realização do meu sonho de obter uma formação de ensino superior. Sem a sua graça e misericórdia, reconheço que não teria conseguido chegar aonde estou hoje.

Quero expressar minha profunda gratidão aos meus pais, Givanildo e Roseline, pelo amor incondicional que dedicam a mim e pelo apoio incansável que me ofereceram na busca pela realização de todos os meus sonhos. Obrigado por estarem sempre ao meu lado em minhas conquistas, por nunca deixarem de me incentivar a perseguir meus objetivos e por me abraçarem nos momentos mais desafiadores.

Às amigas preciosas que fiz ao longo da minha jornada universitária, Julianna, Michele, Sidney, Milene, Bianca e Malu, quero expressar minha profunda gratidão. Vocês são amigos incríveis, levarei para sempre a nossa amizade e as lembranças dos momentos especiais que compartilhamos.

Gostaria de expressar minha gratidão aos professores do CAA pelo conhecimento valioso que adquiri durante minha jornada acadêmica. Em especial, quero destacar a professora Marina Dantas, pela excelente orientação na elaboração deste trabalho. Ao professor Lucimário Gois, agradeço a orientação em minha iniciação científica e pelos trabalhos que tive a oportunidade de publicar enquanto fazia parte do GEEOC. Também quero estender meus agradecimentos ao professor Luciano Costa Azevedo, pelos valiosos conselhos relacionados à minha carreira.

Minha sincera gratidão aos colegas de trabalho durante o estágio, que me apoiaram e incentivaram em meus estudos e no desenvolvimento da minha carreira profissional. Em particular, quero destacar meu mentor, Rafael, pela mentoria excepcional e pelos valiosos ensinamentos relacionados à área profissional que almejo seguir. Também quero agradecer a Adalberto, por compartilhar seus conhecimentos profissionais e pelo incentivo dado na elaboração deste trabalho.

RESUMO

Organizações de grande porte que lidam com alto volume de demanda de seus produtos ou serviços precisam ter seus processos produtivos bem estruturados e gerenciados para obter maior eficiência em suas operações. Diante deste contexto, este trabalho é composto por um estudo de caso, onde uma empresa do setor elétrico busca alcançar excelência em seus processos, através da filosofia de Kaizen, trazendo melhorias incrementais e sistemas de controle adicionais em uma atividade que apresentava pontos críticos e pequenas falhas em sua execução. A atividade em questão diz respeito a uma ação de combate às perdas comerciais, com o objetivo de regularizar clientes conectados à rede elétrica. Dentro desse macroprocesso, algumas subatividades enfrentavam desafios na sua realização. Ao aplicar os princípios de melhoria contínua, através das metodologias dos ciclos PDCA e SDCA e a notação BPMN para mapeamento dos processos, resultando em melhorias incrementais que se traduziram em uma redução de custos operacionais em 32% e uma diminuição de 49% nas atividades pendentes. A aplicação dessas ferramentas e a obtenção desses resultados foram alcançadas em um curto espaço de tempo e com custos de implantação extremamente baixos, ressaltando a simplicidade da solução frente a complexidade do problema enfrentado pela empresa. Além disso, esse processo de melhoria também gerou benefícios indiretos, incluindo maior envolvimento e colaboração das equipes de trabalho, bem como a padronização e disciplina nas atividades rotineiras da empresa.

Palavras-chave: Kaizen; Ciclos PDCA/SDCA; Mapeamento de Processos; BPMN.

ABSTRACT

Large organizations that deal with a high volume of demand for their products or services need to have their production processes well structured and managed to achieve greater efficiency in their operations. Given this context, this work is composed of a case study, where a company in the electrical sector seeks to achieve excellence in its processes, through the Kaizen philosophy, bringing incremental improvements and additional control systems in an activity that presented critical points and small flaws in its execution. The activity in question concerns an action to combat commercial losses, with the aim of regularizing customers connected to the electricity grid. Within this macro-process, some sub-activities faced challenges in their implementation. By applying the principles of continuous improvement, through the PDCA and SDCA cycle methodologies and the BPMN notation for process mapping, resulting in incremental improvements that resulted in a 32% reduction in operational costs and a 49% reduction in pending activities . The application of these tools and obtaining these results were achieved in a short space of time and with extremely low implementation costs, highlighting the simplicity of the solution given the complexity of the problem faced by the company. Furthermore, this improvement process also generated indirect benefits, including greater involvement and collaboration of work teams, as well as standardization and discipline in the company's routine activities.

Keywords: Kaizen; Cycles PDCA/SDCA; Process Mapping; BPMN.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Estrutura do Sistema Toyota de Produção	17
Figura 2 –	As 7 grandes perdas da Produção	18
Figura 3 –	Algoritmo do ciclo PDCA	20
Figura 4 –	Melhoria Contínua e padronização	22
Figura 5 –	Estrutura do sistema elétrico brasileiro	23
Figura 6 –	Proposta de Sistematização das PNTs de energia	26
Figura 7 –	Fluxograma da metodologia	28
Figura 8 –	Macro Fluxograma do processo	32
Figura 9 –	Etapa P-Plan do ciclo PDCA	34
Figura 10 –	Macro Fluxograma do processo	35
Figura 11 –	Novo fluxo do processo	37
Figura 12 –	Etapa D-Do do ciclo PDCA	38
Figura 13 –	Plano de ação (5W1H)	39
Figura 14 –	Etapa C-Check do ciclo PDCA	40
Figura 15 –	Etapa A-Act do ciclo PDCA	41
Gráfico 1 –	WIP antes do estudo	45
Gráfico 2 –	WIP após melhorias aplicadas com ciclo PDCA	45
Gráfico 3 –	WIP após melhorias aplicadas com ciclo SDCA	46
Gráfico 4 –	Custos Operacionais antes das melhorias	47
Gráfico 5 –	Custos Operacionais após as melhorias	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ABRADDE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
ABPMN	Association of Business Process Management Professionals
BPMN	Notação de Modelagem de Processos de Negócios
KPI	Key Performance Indicator
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PDCA	Plan, Do, Check, Act
POP	Procedimento Operacional Padrão
PT	Perdas Técnicas
PNT	Perdas Não Técnicas
SDCA	Standard, Do, Check, Act
STP	Sistema Toyota de Produção

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	OBJETIVOS.....	12
1.1.1	Objetivo Geral.....	12
1.1.2	Objetivos Específicos.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	13
2	REFERENCIAL TEORICO.....	15
2.1	MAPEAMENTO DE PROCESSOS.....	15
2.2	KAIZEN.....	17
2.2.1	Associação do Kaizen aos Ciclos PDCA e SDCA.....	20
2.3	SETOR ELÉTRICO.....	23
3	METODOLOGIA.....	27
4	ESTUDO DE CASO.....	30
4.1	DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	30
4.2	ESTADO ATUAL DO PROCESSO DE REGULARIZAÇÃO DE FURTOS DE ENERGIA	32
4.3	APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS.....	33
4.3.1	Ciclo PDCA.....	34
4.3.2	BPMN.....	36
4.3.3	Ciclo SDCA.....	41
4.4	ANÁLISE DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO.....	43
4.4.1	Indicadores de desempenho.....	43
4.4.1.1	Work in Process.....	43
4.4.1.2	Custos Operacionais.....	44
4.4.2	Mensuração dos Resultados.....	44
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	48
6	CONCLUSÃO.....	50
	REFERÊNCIAS.....	52

1 INTRODUÇÃO

No contexto de constante evolução do mercado atual, que se torna cada vez mais exigente em relação aos custos sustentáveis, a necessidade de estabelecer processos robustos e de alta qualidade tem se destacado como um dos principais requisitos para as empresas atingirem a excelência operacional em seus sistemas de produção.

O controle de processos representa o cerne da gestão em todos os escalões de uma empresa, abrangendo desde a presidência até os operadores (CAMPOS, 2004). As organizações compreendem uma variedade de processos interconectados em diversas áreas, todos eles demandando uma sincronia com os objetivos estratégicos estabelecidos pela alta direção. Contudo, é importante reconhecer que ter todos os principais processos desenhados em fluxo bem definido pode não ser uma realidade para muitas empresas, especialmente aquelas com uma elevada demanda de produtos ou serviços.

Um processo adquire status crítico quando falhas em sua execução resultam em uma série de impactos adversos em toda a cadeia em que está integrado. Mesmo as organizações mais bem estruturadas enfrentam desafios relacionados a processos críticos em seus projetos e operações diárias.

Para lidar com esse desafio, o princípio da melhoria contínua é um grande aliado na otimização do processo. Ao implementar um conjunto de ferramentas com a filosofia Kaizen, é possível obter um aumento significativo da eficiência do processo. Junker (2010), diz que os eventos de melhoria contínua oferecem condições para que as organizações exerçam mudanças de uma maneira rápida, através da aplicação de diferentes ferramentas, fazendo com que as melhorias acompanhem as modificações nos contextos econômicos e sociais.

Conforme Godoy *et al.* (2023), o princípio do Kaizen visa aperfeiçoar continuamente tanto os aspectos de gestão quanto os relacionados aos negócios, abrangendo não apenas os processos produtivos na indústria, mas também aqueles relacionados aos serviços, por meio de propostas de melhorias incrementais e de baixo custo, implementadas em um curto espaço de tempo. Por ser um princípio do Lean Manufacturing, o seu foco é a qualidade, produtividade, segurança e a cultura

no local de trabalho, conquistada através de pequenas mudanças diárias que resultarão em grandes transformações ao longo do tempo (IMAI, 2010).

A metodologia mais utilizada para alcançar a melhoria contínua é o ciclo PDCA. De acordo com Aguiar (2006), o ciclo conhecido como PDCA (Do inglês, *Plan-Do-Check-Act*), tem como principal propósito auxiliar as organizações na solução de problemas, no aprimoramento de processos, na promoção da inovação e na gestão eficaz de projetos. Quando aplicada em conjunto com outras ferramentas de qualidade, o ciclo PDCA proporciona diversos benefícios para as empresas.

A fim de conferir estabilidade aos resultados obtidos pela aplicação das ferramentas, o ciclo SDCA, uma extensão do ciclo PDCA, tem sido uma excelente alternativa para garantir a manutenção e padronização das melhorias alcançadas. Segundo a FM2S (2023), o SDCA (Do inglês, *Standard-Do-Check-Act*) se inicia com a definição de uma meta padrão, que representa os objetivos iniciais de um projeto. Entretanto, ao alcançar a meta padrão, não é esperado que o ciclo SDCA se encerre. Inicia-se a partir disso um monitoramento contínuo da performance de cada processo. A importância da implementação do ciclo SDCA, ao invés do uso tradicional e mais frequente do ciclo PDCA, se deve porque em alguns casos, o PDCA pode não ser suficiente para garantir que as melhorias alcançadas sejam permanentes na empresa, (NAUKOWE, 2015)

Durante a aplicação do ciclo PDCA, ocorre a fase de identificação dos problemas, e para isto é importante mapear os processos primários. A notação BPMN (do inglês, *Business Process Model and Notation*), assume a função de representar visualmente a sequência minuciosa de atividades empresariais, preenchendo de maneira ideal a lacuna entre a concepção e a implementação de processos. Isso é alcançado ao fornecer detalhes claros e abrangentes sobre como as atividades empresariais devem ser conduzidas.

A aplicação dessas ferramentas mencionadas, tem se mostrado um grande aliado para processos produtivos de serviços. As empresas do setor elétrico, tem necessitado cada vez mais, aumentar a eficiência de seus processos, reduzir custos operacionais e se solidificar no mercado que está se encontrando em cenário cada vez mais competitivo.

Este estudo tem como intuito estabelecer e demonstrar como uma associação de ferramentas do pensamento Lean, pode trazer resultados satisfatórios ao serem

aplicadas em um ponto crítico de um processo, utilizando a metodologia proposta por Womack (2004). O processo em questão faz parte do conjunto de atividades de uma empresa do setor elétrico, a ação de combate a perdas comerciais por furtos de energia, o fluxo do processo desta ação apresentava algumas falhas de execução por parte da operação e serviços de campo que refletiam em toda a cadeia do processo. Estas falhas acarretaram pendências em algumas etapas do fluxo, que desencadeavam em aumentos consideráveis nos custos operacionais da empresa. Após a implementação das ferramentas, para avaliar de forma objetiva os resultados obtidos, foram empregados alguns Indicadores Chave de Desempenho (KPIs) para acompanhar a eficácia da operação na execução das atividades do processo após as melhorias serem aplicadas.

O estudo demonstra como uma empresa prestadora de serviço pode ser beneficiada, assim como as indústrias manufatureiras, no quesito de redução de falhas no processo e desperdícios recorrentes, utilizando os conceitos da filosofia Kaizen, ressaltando a simplicidade da solução frente a complexidade do problema enfrentado pela empresa. Os benefícios da aplicação das ferramentas em questão incluem uma significativa redução de custos operacionais, aumento da eficiência dos processos, melhoria na qualidade dos serviços prestados, maior satisfação dos clientes e a criação de uma cultura organizacional voltada para a melhoria contínua.

Além disso, essas ferramentas proporcionam um maior controle sobre os processos, tornando-os mais previsíveis e suscetíveis a ajustes quando necessário. No mercado cativo, onde a eficiência dos processos é fator determinante para uma melhor remuneração tarifária, e com a tendência premente da liberalização do mercado, essas melhorias podem fazer a diferença na busca pela excelência operacional e no alcance de vantagens competitivas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho consiste em implementar o princípio Kaizen associado aos ciclos PDCA e SDCA e a notação BPMN, e demonstrar como esta aplicação pode conduzir a melhorias graduais em uma atividade específica de

um processo em uma empresa do setor elétrico, relacionada a ação de combate a perdas comerciais ocasionadas por furtos de energia.

1.1.2 Objetivos Específicos

São considerados objetivos específicos do trabalho:

- Avaliar a relevância e eficácia da aplicação do ciclo PDCA nas atividades de um processo produtivo da empresa analisada;
- Realizar o mapeamento do processo atual, com o objetivo de identificar os principais pontos críticos e oportunidades de aprimoramento, através da notação BPMN;
- Estabelecer um sistema abrangente de controle e visualização de informações,
- Desenvolver um plano de ação para a implementação das melhorias sugeridas;
- Analisar como a padronização dessas ações, viabilizada pela aplicação do ciclo SDCA, pode garantir a manutenção dessas melhorias.

1.2 JUSTIFICATIVA

Os processos internos de grandes organizações podem conter pequenas ineficiências que, a longo prazo, podem desencadear impactos negativos em toda a cadeia de valor da empresa. Quando esses processos são gerenciados de maneira inadequada, podem no futuro resultar em prejuízos significativos que comprometem o desempenho financeiro da companhia. Nesse contexto empresarial, a filosofia Kaizen busca introduzir mudanças que levem à otimização dos processos, promovendo a disciplina na padronização das ações que têm o potencial de aprimorar o desempenho desses processos.

Com base nesses conceitos, tomou-se uma empresa do setor elétrico a fim de implementar ferramentas com o princípio Kaizen, em um dos seus processos internos que apresentavam algumas inconsistências em sua execução, tendo como intuito analisar os resultados decorridos dessa experiência prática. O processo trata-se de uma ação de combate a perdas comerciais. Este processo enfrentava pontos críticos em sua execução, resultando em pendências por atrasos

relacionados a falhas nesse processo. A longo prazo, essas falhas poderiam ocasionar prejuízos substanciais para a empresa.

De acordo com a Associação Brasileira das Distribuidoras de Energia Elétrica - ABRADEE (2023), as concessionárias de distribuição têm realizado investimentos significativos para reduzir suas perdas de energia. Esses investimentos englobam inspeções, modernizações e o fortalecimento da infraestrutura da rede, além de aportes em sistemas de inteligência que auxiliam na identificação das áreas com maior probabilidade de perdas, tornando as medições mais eficazes.

A ação de combate as perdas comerciais possuem relevância para empresa, devido aos significativos investimentos destinados a esta área. Entretanto, os custos operacionais associados a essa ação ultrapassaram o orçamento estabelecido. Para investigar maneiras de reduzir essas despesas, foi realizado um diagnóstico que identificou inconsistências nos serviços de campo e como essas inconsistências estavam afetando negativamente a saúde financeira da empresa.

O objetivo é atuar de forma proativa para mitigar esses prejuízos e perdas, aplicando os princípios da melhoria contínua e tornar esse processo mais eficiente, adotando uma abordagem proativa diante das possíveis falhas de execução

O Kaizen é o meio mais abrangente para se obter melhoria contínua em um determinado segmento. Por ser derivado do pensamento enxuto, a metodologia busca trazer eficiência ao processo através de pequenas melhorias pontuais. Quando associado a outras ferramentas, como BPMN e os ciclos PDCA e SDCA, podem resultar em aumento da eficiência e, conseqüentemente na redução de custos associados à improdutividade de processos. O BPMN, simplifica a visualização e o entendimento do fluxo de atividades e informações, e possibilita distinguir quais fluxos necessitam de melhoria. Já o PDCA permite de forma iterativa planejar, empregar, controlar e atuar sobre melhorias aplicadas. Enquanto o ciclo SDCA promove a padronização dos resultados obtidos, através de ações e orientações que possam instruir a equipe na manutenção dos processos melhorados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico, é apresentado uma revisão literária dos princípios que serviram de fundamentação teórica para o desenvolvimento deste estudo. Aqui, é explorado os principais conceitos relacionados à mapeamento de processos, à filosofia Kaizen e ao setor elétrico. Ao final dessa seção, são apresentados alguns casos em que foram conduzidas aplicações similares às deste trabalho.

2.1 MAPEAMENTO DE PROCESSOS

O conceito de processos em negócios está relacionado com a prática de atividades de gestão que atravessam os limites funcionais de estruturas hierárquicas e se apresentam como uma nova dinâmica de geração de valor ao cliente (ARHAN *et al.* 2016 **apud** OLIVEIRA *et al.* 2020). Estes autores ainda ressaltam que a gestão de processos proporciona o desenvolvimento de metodologias que proveem suporte às funções específicas por meio da integração dos sistemas para o controle do trabalho, da obtenção de informações e da mensuração da performance.

Lobo *et al.* (2018) afirmam que a modelagem de processos de negócios além de gerar a definição de responsabilidades, proporciona ganhos em curto prazo para as organizações em que são aplicadas, sendo possível evitar desperdícios e identificar atividades que não agreguem valor à corporação.

De acordo com, Oliveira *et al.* (2020), o mapeamento de processos e fluxos informacionais é extremamente relevante para uma organização, seja esta privada ou pública, pois definem-se regras, tempos, papéis e fluxos no ambiente organizacional. O fluxo de informações integrado a gestão de processos, exerce grande influência no desempenho organizacional. As atividades praticadas no ambiente empresarial necessitam desse fluxo, para estruturar as decisões relacionadas ao processo, e apoiar a ações da operação.

No contexto de mapeamento de processos, uma ferramenta amplamente utilizada é o BPM (Business Process Management), que se refere a uma abordagem e conjunto de práticas que têm como objetivo melhorar e otimizar os processos de uma organização. O BPM começa com a modelagem dos processos de negócios. Isso envolve a criação de representações visuais dos processos, usando a notação BPMN (Business Process Model and Notation). A notação é uma abordagem de diagramação

abrangente que permite a representação detalhada de todas as fases de um processo de negócios, desde o seu início até a conclusão, destacando as atividades e os fluxos de informações cruciais para uma execução eficaz do processo, (CARCHIOLO, 2019)

A aplicação da notação BPMN envolve a criação de modelos gráficos que representam processos de negócios de forma clara e padronizada. A ABPMP (2020) descreve alguns passos gerais para a aplicação do BPMN:

Identificação do Processo: Identificar o processo de negócios que se deseja modelar. Pode ser um processo existente que possa ser otimizado, ou um novo processo.

Definição dos Objetivos: Estabelecer o que se espera alcançar com a modelagem desse processo.

Coleta de Informações: Reunir todas as informações necessárias sobre o processo. Isso pode incluir documentos, entrevistas com as partes envolvidas e análises de dados

Identificação de Atividades: Identificar as atividades ou tarefas que compõem o processo, através de uma sequência lógica de etapas.

Desenho do Fluxo: Utilizando os símbolos do BPMN, desenhar o fluxo do processo. Os símbolos mais comuns incluem:

- Atividades: Representadas por retângulos, indicam as ações realizadas no processo.
- Eventos: Representados por círculos ou oval, indicam pontos de início, término ou mudanças no fluxo do processo.
- Gateway: Representado por losangos, indicam decisões ou bifurcações no fluxo do processo.
- Conexões e Sequenciamento: Representadas por setas para conectar as atividades na ordem correta, definindo a sequência em que devem ser executadas.

A ABPMP (2020) ainda ressalta que a notação como disciplina de gestão, tem foco central na definição, no design, no controle e na contínua melhoria dos processos de negócios, tudo com o propósito de alinhar a organização com seus objetivos. A notação BPMN é frequentemente empregada em contextos que requerem a identificação de problemas em situações críticas de processos. Em particular, aplicações como o ciclo PDCA podem tirar proveito do uso dessa notação durante a fase de planejamento, quando se busca encontrar soluções.

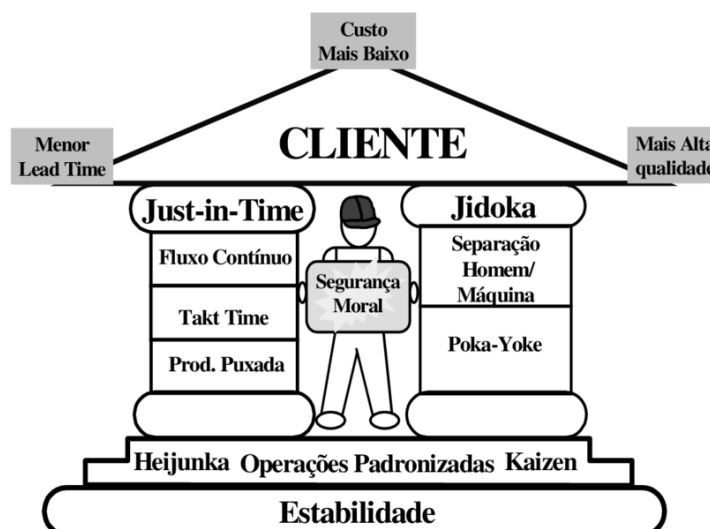
2.2 KAIZEN

Conforme Liker (2013), o Kaizen é a chave para alcançar a qualidade e a excelência operacional e organizacional. O autor salienta que o Kaizen não se limita a ser um conjunto de ferramentas, mas sim um compromisso com a busca contínua de melhorias nos resultados, promovendo aprendizado constante e um ambiente que acolhe mudanças. A metodologia Kaizen se baseia em alguns princípios fundamentais para sua implementação, incluindo a eliminação de desperdícios, a padronização, a análise de valor, entre outros. O uso dessas ferramentas colaborativas demonstra o comprometimento de uma organização com o processo de melhoria contínua.

O princípio Kaizen é a base fundamental do Sistema Toyota de Produção (STP). Quando aplicado às operações, o objetivo central do STP é eliminar custos desnecessários no sistema produtivo. Para atingir esse objetivo, o STP concentra-se na identificação e priorização de melhorias na função de produção, com ênfase especial na contínua e sistemática eliminação das perdas, conhecidas como *muda*, que existem no sistema produtivo.

A figura 1 apresenta a estrutura proposta por Ghinato (2000) para o Sistema Toyota de Produção e como o Kaizen se insere neste contexto.

Figura 1 – Estrutura do Sistema Toyota de Produção



Fonte: Ghinato (2000)

Conforme ilustrado na Figura 1, o Sistema Toyota de Produção (STP) tem como topo e objetivo principal a satisfação do cliente, buscando a mais alta qualidade, o menor tempo de processamento e custos reduzidos em seus processos. O STP é sustentado por dois pilares fundamentais. Um desses pilares é o Just-in-Time (JIT), que se baseia na produção precisa, na quantidade exata e no momento apropriado, evitando estoques excessivos e reduzindo o desperdício. O outro pilar é o Jidoka (Autonomia de Parada), que engloba a capacidade das máquinas e dos operadores de detectar problemas ou defeitos automaticamente, interrompendo a produção imediatamente para resolver problemas na raiz e, assim, promover a qualidade.

A base do STP é sustentada por dois princípios essenciais. O primeiro é o Fluxo Contínuo, que enfatiza a importância de manter um fluxo de trabalho ininterrupto e livre de gargalos por meio da sincronização de processos e eliminação de estoques intermediários. O segundo princípio é a Melhoria Contínua, conhecida como Kaizen, que é uma filosofia que envolve a participação de todos os funcionários na identificação e resolução de problemas, incentivando a busca constante por aprimoramentos.

Segundo Ohno (1997), o primeiro passo fundamental na eliminação de desperdícios é identificá-los. Nesse contexto, o Sistema Toyota de Produção (STP) identificou sete principais tipos de desperdício que são aplicáveis tanto à manufatura quanto aos serviços, os quais estão mostrados na figura 2.

Figura 2 – As 7 grandes perdas da Produção



Fonte: Ohno (1997) e Shingo (1996). Adaptado pela autora.

Conforme destacado por Ohno (1997) e Shingo (1996), as ineficiências em um sistema de produção podem ser categorizadas em sete classes distintas: perdas relacionadas à superprodução, defeitos, estoque, espera, movimento, transporte e super processamento, detalhadas a seguir:

- **Perda por Superprodução** – Produzir em quantidades excessivas ou adiantar a produção em relação às fases subsequentes;
- **Perda por Defeitos** – Refere-se à produção de itens não conformes, ou seja, produtos que não atendem aos requisitos do projeto;
- **Perda por Estoque** – Ocorre quando há acumulação excessiva de matérias-primas, materiais em processo e produtos acabados;
- **Perda por Espera** – Relacionada aos períodos em que trabalhadores ou máquinas não estão sendo produtivamente utilizados, acarretando o aumento de estoques de materiais, produtos e trabalho em andamento;
- **Perda por Movimento** – Refere-se a movimentos desnecessários realizados por trabalhadores durante a execução das tarefas principais, seja em máquinas ou na linha de montagem;
- **Perda por Transporte** – Envolve a movimentação excessiva e sem propósito de materiais ou informações dentro do processo produtivo;
- **Perda por Super processamento** – São atividades de processamento ou fabricação que se mostram desnecessárias para que o produto, serviço ou sistema adquira suas características básicas de qualidade.

Para Dennis (2008), Kaizen é centrado em pessoas que exercem ações nas organizações, um dos principais objetivos é aumentar a produtividade, e envolver todas as pessoas na melhoria de processos e incentivar a gestão. A metodologia Kaizen baseia-se em melhorias constantes das organizações, quer sejam empresas de grande ou pequeno porte.

Os eventos Kaizen reúnem os trabalhadores para resolver problemas, podendo ser reuniões rápidas para simples soluções, como gerenciamento visual em uma estação de trabalho, ou para problemas maiores ou sistêmicos.

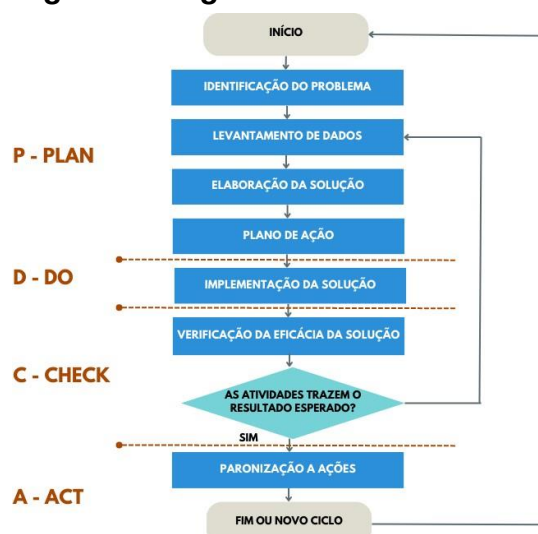
2.2.1 Associação do Kaizen aos ciclos PDCA e SDCA

O ciclo PDCA representa a principal e mais amplamente utilizada ferramenta para a implementação da filosofia de melhoria contínua nas organizações. Esta abordagem foi originalmente desenvolvida por Walter Shewhart na década de 1930, mas ganhou maior notoriedade através da popularização promovida por William Edwards Deming. O PDCA também serve como a base para diversas metodologias contemporâneas voltadas para a melhoria organizacional. A execução desse método ocorre por meio de etapas que se repetem em ciclos contínuos. Segundo Deming (1990), o método é composto por quatro etapas fundamentais:

- Planejar (Plan) – Esta fase estabelece metas ou objetivos, bem como os passos necessários para alcançá-los;
- Executar (Do) – Nesta etapa, os passos planejados são postos em prática;
- Verificar (Check) – Após a execução dos passos, esta fase compara os resultados reais com as metas e objetivos planejados;
- Agir (Act) – Esta etapa promove melhorias nos planos que demonstram sucesso e os coloca novamente em execução.

O método PDCA pode ser aplicado a praticamente todas as situações dentro de uma empresa, sem considerar seu perfil de atividade ou a área específica que se deseja aprimorar. Lazicki (2011), traz um algoritmo do ciclo PDCA para resolver um problema com passos em fases individuais, conforme mostra a figura 3.

Figura 3 - Algoritmo do ciclo PDCA



Fonte: Lazicki (2011)

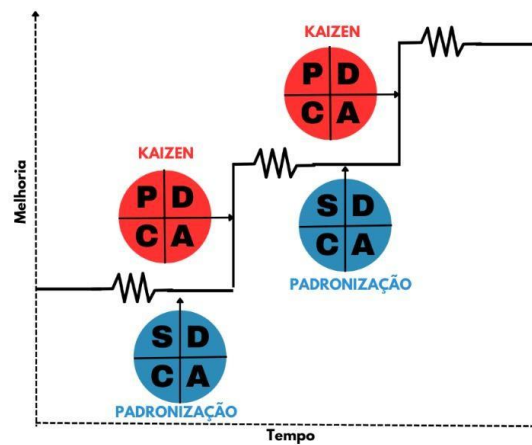
Conforme o modelo apresentado por esse autor, a etapa "Plan" do ciclo consiste nas seguintes fases: identificação do problema, levantamento de dados, elaboração de soluções e definição de um plano de ação. Esses estágios sugerem que, na fase de planejamento, a tarefa central é reconhecer, delinear e compreender os problemas ou desafios que uma organização, equipe ou indivíduo está enfrentando. Além disso, envolve a obtenção de informações pertinentes e dados que aprimorarão a compreensão do problema e suas causas, bem como a criação de soluções potenciais através da seleção de ferramentas a serem aplicadas e a sua implementação por meio de um plano de ação.

A etapa "Do" consiste na implementação da solução, que envolve a execução das ações necessárias para colocar em prática as soluções ou melhorias identificadas durante a etapa anterior. A etapa "Check" consiste na verificação da eficácia da solução, ou seja, avaliar se a solução implementada alcançou os resultados desejados e resolveu o problema original, para isso conta com uma fase de validação. Por fim, a etapa "Act" do algoritmo, envolve a padronização das ações para o aperfeiçoamento das soluções. Em caso de não atingimento da meta, o ciclo se repete.

Após implantadas melhorias em qualquer processo, é natural ocorrerem instabilidades na nova forma de trabalho. Diante desse fato, é importante consolidar o novo processo através de metodologias de padronização. O ciclo SDCA é uma extensão do ciclo PDCA, que possui o objetivo de padronizar a melhoria proposta, permitindo o cumprimento das metas e dos objetivos, sendo conduzido por um processo de acompanhamento e avaliação permanente (SARDINHA *et al.*, 2008).

Imai (2010), salienta que o ciclo SDCA é capaz de padronizar e estabilizar os processos atuais, enquanto o ciclo PDCA os aprimora, essa relação é ilustrada pela figura 4. O ciclo SDCA se refere à manutenção, enquanto o ciclo PDCA refere-se à melhoria. Esses ciclos se tornam as duas principais responsabilidades da gestão.

Figura 4 – Melhoria Contínua e padronização



Fonte: Guerra (2010)

Para assegurar a melhoria obtida através das ferramentas com o princípio Kaizen, deve-se empregar o ciclo SDCA focado na padronização, objetivando manter os resultados obtidos. Moreira (2003) descreve o ciclo SDCA, com as seguintes definições:

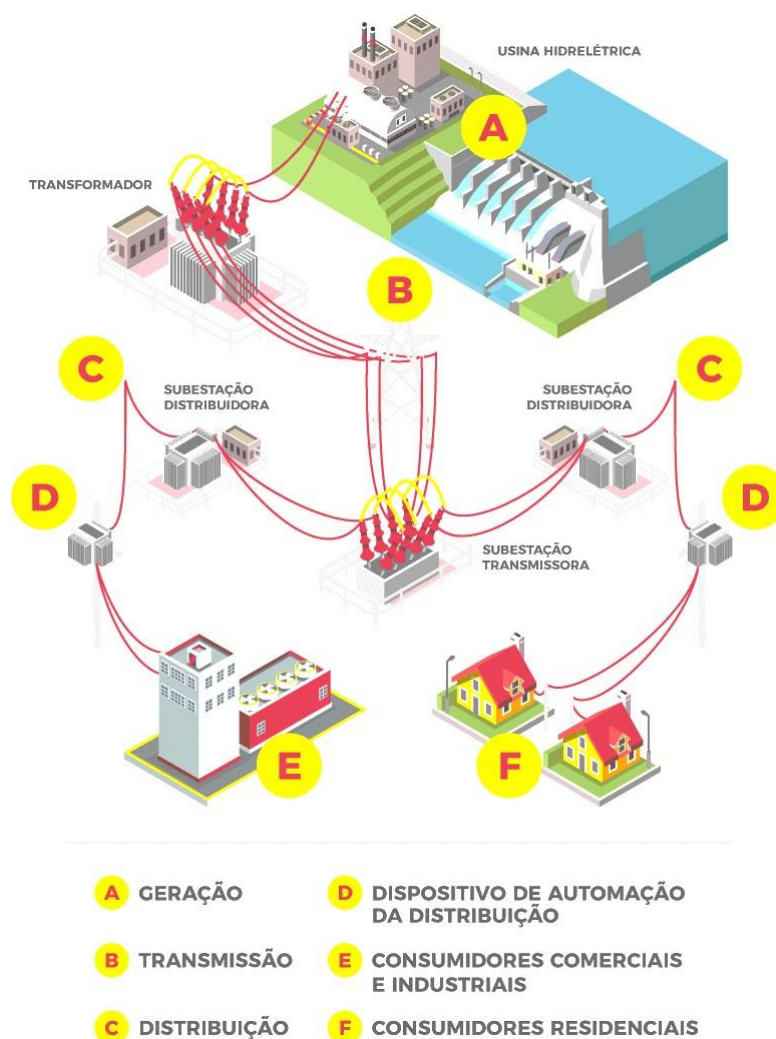
- S (Standard – padrão): estabelecimento de Metas Padrão e de Procedimentos Operacionais Padrão;
- D (Do - treinamento e supervisão do trabalho): avaliação para saber se tudo está sendo cumprido na execução das tarefas;
- C (Check - verificação e avaliação): se as metas foram ou não alcançadas;
- A (Action - ação): caso a meta não tenha sido atingida adotar ação corretiva removendo os sintomas, agindo nas causas.

A Padronização é um importante requisito para a melhoria e qualidade dos processos, visto que a partir dela é possível reduzir a variabilidade do processo (SILVA *et al.*, 2004). O autor ainda traz a compreensão de que o padrão se constitui de base para o gerenciamento de uma empresa, à medida que estabelece a forma, referência simples e unificada, de realização dos trabalhos, garantindo a previsibilidade e as responsabilidades, bem como possibilitando, por comparação, o controle e aferição dos resultados. A padronização dos processos incita as práticas de organização, para viabilizar a sua uniformização, através da elaboração de manuais, efetivação de políticas de trabalho, fixação de critérios e definição de parâmetros.

2.3 SETOR ELÉTRICO

Santos *et al.* (2022), descrevem o sistema elétrico como sendo constituído pela geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia. Da geração até a unidade consumidora, a energia injetada nesse sistema passa por longos trajetos por meio das linhas de transmissão e dos centros de distribuição, conforme mostra a figura 5.

Figura 5 – Estrutura do sistema elétrico brasileiro



Fonte: Idec (2021)

A geração é o sistema produtivo de energia elétrica, esse processo de produção ocorre através da conversão de outras formas de energia, como vento, marés, calor ou queda-d'água, Eletrobrás (2021). De acordo com Engie Brasil (2022),

existe algumas classificações quanto a geração de energia elétrica, que pode ser classificada como geração centralizada quando a energia é produzida por usinas de maior porte, ou como geração distribuída quando a energia é produzida em um centro de consumo ou na própria residência do cliente final.

A transmissão, é o processo em que a energia gerada nas usinas é levada através de linhas de transmissão de alta voltagem por longas distâncias até os pontos de conexão das redes das distribuidoras, a qual distribuem a energia para as Unidades Consumidoras no nível de tensão mais baixo.

Segundo informações do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS, 2023), o sistema de produção e transmissão de energia elétrica no Brasil é um sistema de grande porte, composto por uma combinação de fontes hídricas, térmicas e eólicas, com uma ênfase significativa nas usinas hidrelétricas. Esse sistema é caracterizado pela presença de diversos proprietários de usinas e pela interligação dos sistemas elétricos através de uma extensa rede de transmissão. Essa interconexão facilita a transferência de energia entre diferentes subsistemas, permitindo a obtenção de benefícios sinérgicos e a exploração das variações nos regimes hidrológicos das bacias. A integração eficiente dos recursos de geração e transmissão desempenha um papel fundamental no fornecimento seguro e econômico de energia para o mercado.

A Lei Federal nº 9.427/1996, instituiu que o sistema elétrico brasileiro deve ser regulado e fiscalizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). O órgão público é responsável por autorizar as empresas deste segmento a exercerem operações em toda a cadeia do sistema - geração, transmissão, distribuição e comercialização, em conformidade com as diretrizes e políticas do governo federal.

A distribuição de energia elétrica é um serviço público de competência da União, prestado por concessionárias e permissionárias, chamadas de distribuidoras. É caracterizada como o segmento do Setor Elétrico dedicado ao fornecimento da energia elétrica ao consumidor final e a outros usuários, por meio do rebaixamento da tensão proveniente do sistema de transmissão, ANEEL (2022). O sistema de distribuição é composto pela rede elétrica e pelo conjunto de instalações e equipamentos elétricos que operam em níveis de alta tensão, média tensão e baixa tensão.

De acordo com Bhering (2017), no ponto de vista organizacional, o Governo Federal responsabilizou-se pelo planejamento setorial e pela execução das obras de geração e transmissão, e os governos estaduais constituíram empresas dedicadas principalmente à distribuição da energia elétrica. Essas empresas, através de fusões e absorção de pequenas concessionárias locais, são hoje, de um modo geral, responsáveis pela distribuição no âmbito dos respectivos estados.

No Brasil, o setor energético é composto por diversas empresas que atuam em cada segmento do sistema elétrico, existindo também empresas que venham a atuar em todos os segmentos.

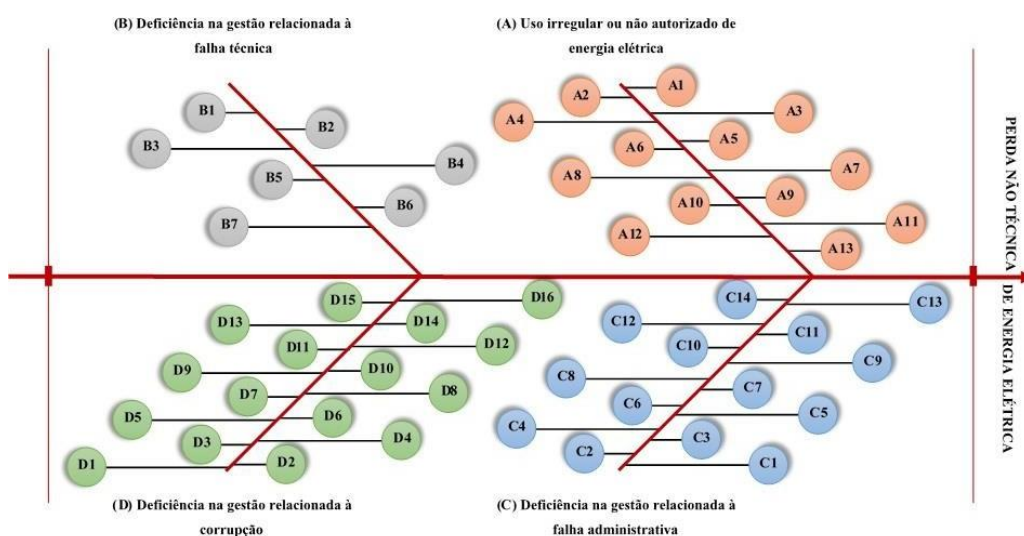
Segundo Santos *et al.* (2022), durante o trajeto da energia elétrica, ocorrem as perdas elétricas. Essas perdas são ocasionadas por fatores diversos e são classificadas como Perdas Básicas, como Perdas Técnicas (PTs) e Perdas Não Técnicas (PNTs) ou Perdas Comerciais. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) fiscaliza e regula a geração, transmissão, comercialização e distribuição de energia e estabelece limites relacionados às PNTs para cada empresa.

Para melhoria dos indicadores de perdas, as concessionárias investem em processos de combate às perdas, os quais buscam recuperar e agregar energia às medições das distribuidoras. Energia agregada ou ganho de energia consiste na energia que é adicionada à medição da concessionária após a normalização de uma fraude ou furto de energia, (ANEEL, 2020).

Pereira (2020) aborda de forma abrangente as perdas não técnicas ou comerciais enfrentadas pelas distribuidoras de energia elétrica, relacionando-as ao conceito de "Irregularidade no Consumo de Energia" (ICE). O autor identificou 167 casos de ICE, que abrangem desde fraudes em sistemas de medição e desvios de energia até artifícios, manipulações e intervenções diversas.

Para sistematizar as causas e raízes das Perdas Não Técnicas (PNT), o autor optou por utilizar o Diagrama de Ishikawa. Em vez de seguir as seis famílias de causas clássicas estabelecidas por Campos (2004), Pereira dividiu os agentes causadores de PNT em quatro categorias distintas: i) Uso irregular ou não autorizado da energia elétrica. ii) Deficiência na gestão relacionada a falhas técnicas. iii) Deficiência na gestão relacionada a falhas administrativas. iv) Deficiência na gestão relacionada à corrupção, conforme mostra a figura 6.

Figura 6– Proposta de sistematização das perdas não técnicas de energia



Fonte: Pereira (2020)

Cada categoria tem causas secundárias específicas associadas a ela. No primeiro tipo de perda, as irregularidades são cometidas por agentes não autorizados, sem responsabilidade atribuída à empresa distribuidora, identificando 13 causas secundárias de PNT. No segundo tipo, as irregularidades resultam de falhas técnicas no sistema de medição, sendo a distribuidora responsável, com 7 causas secundárias identificadas. No terceiro tipo, erros administrativos são a fonte das irregularidades, muitas vezes devido a falhas humanas e procedimentais, com 14 causas secundárias de PNT. No quarto tipo, que engloba as irregularidades dos tipos A e C, a corrupção está envolvida, com 16 causas secundárias identificadas. Esse trabalho de Pereira proporciona uma visão abrangente das PNT no setor elétrico, destacando as diferentes categorias de causas e fornecendo uma base sólida para a compreensão e abordagem desses desafios pelas distribuidoras de energia elétrica.

Existem trabalhos na literatura que abordaram a aplicação de ferramentas com a filosofia de melhoria contínua em empresas do setor elétrico, entre estes destacam-se Almeida et al. (2006), que trazem uma proposta de mapeamento de falhas de sistemas de informação utilizando a gestão de processos em uma distribuidora de energia elétrica. Sanches et al. (2022), apresentam um estudo que demonstram como a gestão organizacional e o sistema de gestão da qualidade podem aumentar o desempenho dos processos de uma empresa do setor elétrico.

3 METODOLOGIA

De acordo com Lakatos (2017), os métodos e as técnicas aplicados na pesquisa científica podem ser selecionados desde a concepção do problema, da formulação das hipóteses e da delimitação do universo ou da amostra. Desta forma, o tipo de problema a ser abordado na pesquisa, interfere na seleção do ferramental metodológico a ser utilizado. A escolha das ferramentas utilizadas no desenvolvimento do estudo é influenciada por diversos fatores como natureza dos fenômenos, objeto da pesquisa, recursos financeiros, equipe humana e outros elementos.

O presente trabalho é classificado como estudo de caso, por se tratar de uma experiência prática. Segundo Yin (2015), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo dos fatos objetos de investigação, permitindo um amplo e pormenorizado conhecimento da realidade e dos fenômenos pesquisados.

Em relação a natureza dos fenômenos, este estudo pode ser definido como explicativo. As pesquisas explicativas são aquelas que têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos, (GIL, 2008).

A metodologia do trabalho se baseia nas etapas (abordagem) de Womack (2004), visto a similaridade do contexto de aplicação de ferramentas Lean Service. O autor propõe um plano de ação estruturado em etapas sequenciais. A primeira etapa envolve a identificação dos processos-chave, que consiste em mapear os processos primários que agregam valor tanto para os clientes quanto para a empresa, complementando esse levantamento com a atribuição dos responsáveis por cada processo.

O próximo passo é a seleção criteriosa dos processos mais importantes e a análise detalhada do fluxo atual, com a participação ativa dos clientes e dos responsáveis. A ênfase aqui está no envolvimento da equipe na identificação dos principais pontos de melhoria. Na fase de implementação das mudanças, o papel da liderança é crucial para introduzir os Princípios Lean e solidificar os conceitos, buscando o engajamento de todos os envolvidos em um ciclo contínuo de busca pela melhoria constante do processo de cada serviço, seguindo o princípio do Kaizen.

O fluxograma representado na figura 7, demonstra como a metodologia proposta por este autor, adaptada ao contexto de aplicação desse estudo.

Figura 7 – Fluxograma da metodologia do estudo



Fonte: Womack (2004). Adaptado pela autora.

Inicialmente, foi identificado como a ineficiência de um processo poderia acarretar prejuízos tão expressivos para organização em estudo. Então se viu uma oportunidade de otimizar o processo através da implementação de ferramentas do Lean que trouxesse uma melhoria contínua de forma a reduzir a despesas operacionais. Por meio da revisão bibliográfica pode-se identificar quais ferramentas seriam ideais e mais robustas para lidar com a situação em questão.

O primeiro passo foi estabelecer um fluxo para o processo que permitiu representar de forma sequenciada as etapas existentes, bem como as pessoas responsáveis por cada uma delas. O fluxo permitiu encontrar quais são os principais gargalos existentes no processo. A partir daí foi possível atuar de forma pontual nas partes críticas, através da implementação de pequenas melhorias.

Selecionadas as ferramentas a serem aplicadas, estudou-se os resultados e os impactos ocasionados pela implantação das ferramentas. O mapeamento de fluxo de valor permitiu construir um cenário futuro e compará-lo com o cenário atual. Dessa forma foi possível enxergar e mensurar as mudanças ocorridas no processo. Já o SDCA faz com que as melhorias alcançadas fossem padronizadas e tivessem a manutenção necessária, para que esse conjunto de medidas fosse realizado construiu-se um plano de ação para direcionar as atividades a serem executadas dentro de um cronograma com prazos definidos. O plano de ação servirá como direcionador e permitirá tomar contramedidas em caso de insucesso.

A fim de mensurar a efetividade do conjunto das ferramentas aplicadas, serão utilizados alguns indicadores de desempenho (KPIs, do inglês *Key Performance Indicators*) para avaliar a performance das ações de melhoria realizadas. Através dos KPIs será possível monitorar a evolução dos resultados, e visualizar o impacto positivo destas ações refletidos na empresa.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa em questão trata-se de uma distribuidora de energia elétrica brasileira. A empresa ainda possui outras distribuidoras ao redor do país, e vem estabelecendo uma cultura de melhoria de seus sistemas e processos, através do impulsionamento de seus colaboradores para desenvolverem práticas ágeis e eficientes em suas atividades. O principal serviço oferecido é possibilitar a entrega de energia elétrica ao consumidor final regulado. As competências da concessionária, as quais a ANEEL exige de todas as distribuidoras do Brasil, envolvem a definição de regras e procedimentos referentes à prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica de forma modica, o que inclui o planejamento da expansão, o acesso, a operação, a medição, o faturamento e a suspensão do fornecimento de energia, (ANEEL, 2022). A agência também atribui como responsabilidade, o estabelecimento dos indicadores de qualidade do serviço e do produto energia elétrica.

Na distribuidora em questão, dentre os diversos departamentos existentes, tem-se um departamento responsável pela redução de perdas comerciais, o departamento de gestão da receita. As atividades do setor envolvem o desenvolvimento de estratégias de planejamento, medidas operacionais e mecanismos de monitoramento para um conjunto de ações de combate às perdas. As ações de perdas configuram-se basicamente em um agrupamento de procedimentos que buscam reduzir as perdas originadas por furtos de energia, fraude nos equipamentos de medição, defeito ou obsolescência dos medidores e falhas no sistema de leitura e faturamento do cliente. O furto de energia ocorre quando a energia é desviada diretamente da rede da distribuidora sem o devido conhecimento ou autorização.

O processo abordado no estudo de caso está relacionado a uma ação de redução de perdas comerciais. De acordo com a estrutura proposta por Pereira (2020), o tipo de perda abordada neste estudo é a de uso irregular ou não autorizado de energia elétrica.

Importa lembrar que independentemente da categoria da perda não técnica, as distribuidoras de todo o país têm o dever de promover, de forma permanente, ações

para combatê-la conforme determinação da ANEEL em sua Resolução Normativa Nº 1.000, de 7 de dezembro de 2021. Nessas ações os clientes que foram encontrados furtando energia através de ligações clandestinas, passam a ser regularizados. Esse procedimento viabiliza a entrada de novos clientes para empresa, onde são criados contratos, atrelando a eles, uma energia e receita agregada.

Na empresa em que foi realizada este estudo, a ação de combate a perdas por furtos de energia é realizada em campo através de uma ordem de serviço. Uma ordem de serviço é um documento que desempenha um papel fundamental na padronização do registro de informações em todos os atendimentos. Ela inclui informações essenciais, como os dados do cliente, do prestador de serviço, além de detalhes minuciosos das atividades realizadas, abrangendo diagnósticos de problemas, soluções propostas, lista de peças utilizadas e o custo associado a cada tarefa.

Tal ação utiliza materiais do centro de distribuição logístico da empresa. O planejamento de materiais e aporte de recursos é realizado de acordo com o plano anual estabelecido pela unidade de planejamento do departamento. Já os serviços são realizados por equipes terceiras contratadas. Os gastos referentes aos materiais e mão de obras para o serviço são pagos pelos clientes através de um parcelamento emitido na fatura.

Para que a receita advinda do pagamento do cliente através do parcelamento em sua fatura entrasse para o caixa da empresa, era necessário que no momento da realização do serviço o cliente assinasse um termo de consentimento para a realização do serviço. Caso fosse diagnosticado a pendência desse termo no sistema da empresa, não seria possível realizar o parcelamento. O impacto a longo prazo dessas pendências poderia resultar em custos operacionais consideravelmente elevados.

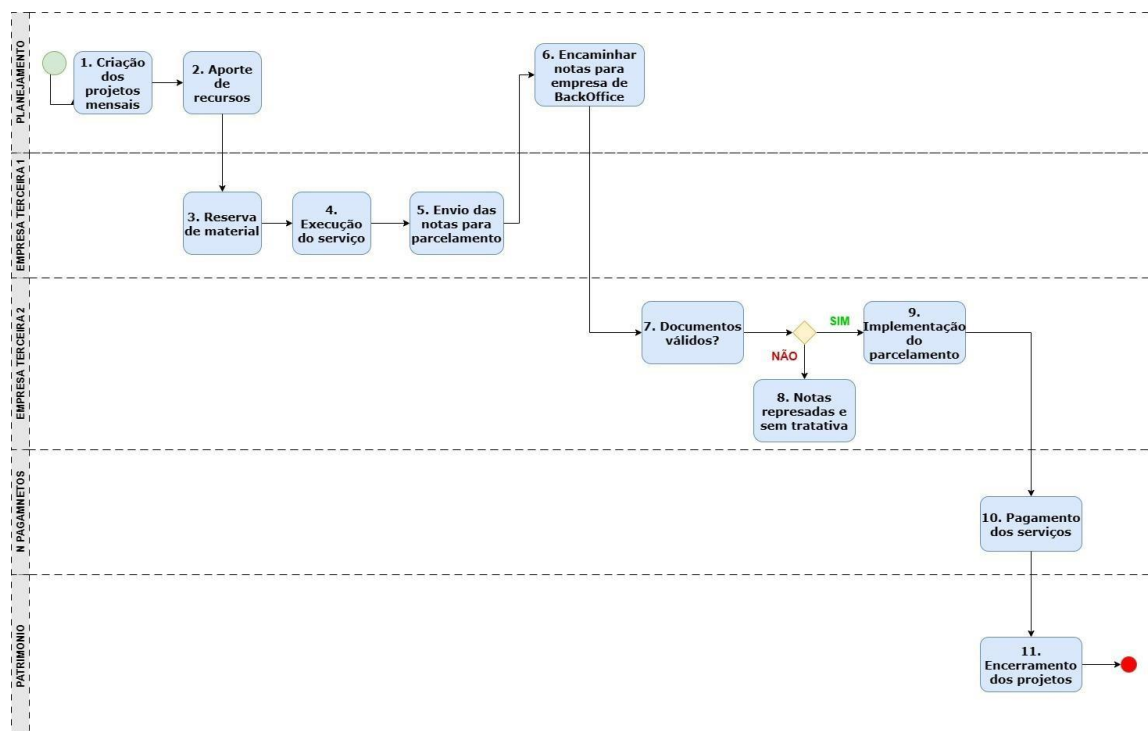
A empresa em questão estava lidando com o desafio de reduzir os custos operacionais da ação de combate a perdas por furtos, uma vez que esses custos excediam o orçamento alocado para essa finalidade no departamento. Sentiu-se a necessidade de criar uma melhoria no sistema de controle para gestão dessa movimentação de materiais e dos pagamentos de serviços para as empresas terceiras, que iria refletir diretamente no controle de orçamento.

A relevância desse processo reside no fato de que a regularização de furtos de energia era uma tarefa de grande envergadura e consumia grande parte dos recursos investidos pela empresa nesse departamento. Além disso, o número significativo de clientes envolvidos e a recuperação de energia resultante dessas ações representam um aspecto substancial para a empresa

4.2 ESTADO ATUAL DO PROCESSO DE REGULARIZAÇÃO DE FURTOS DE ENERGIA

Para ilustrar de forma detalhada o estado atual do processo, ou seja, como ocorrem as etapas e as decisões inerentes ao processo antes de qualquer intervenção, foi elaborado um macro fluxograma conforme mostra a figura 8.

Figura 8 - Macro Fluxograma do processo



Fonte: A autora (2023)

Como a empresa lida com um volume alto de demanda de serviços aos seus clientes, em cada etapa existem subprocessos com suas respectivas atividades e equipes de trabalho associadas. O macrofluxo de atividades de regularização de furtos de energia através de uma ordem de serviço foi renomeado para uma melhor

compreensão do leitor, e sintetizado de acordo com os regimes internos da empresa de estudo.

Na etapa 1 tem-se a criação do projeto mensal de ordem de serviços que indica a quantidade de regularizações que seriam realizadas no mês. Nesses projetos constam o planejamento dos materiais a serem utilizados e os serviços a serem prestados pela equipe terceirizada, bem como todas as informações técnicas necessárias para a atividade. Na etapa 2, tem-se a alocação de recursos financeiros de acordo com o que foi planejado nos projetos. Nas etapas 3 e 4 ocorrem a realização de campo das ações de regularização. Cada serviço realizado e material utilizado constam no sistema de informação da empresa e são atribuídos a uma nota de serviço.

Na etapa 5, após as atividades em campo serem concluídas, as equipes de campo enviam a relação das notas realizadas com suas respectivas informações específicas para o colaborador responsável por encaminhar a relação das notas para a equipe terceirizada responsável por efetuar os parcelamentos no sistema. Um fato percebido foi que quando a relação das notas chegava nas equipes terceirizada de backoffice, ao lançar os parcelamentos no sistema, se observavam algumas insuficiências que inviabilizavam a conclusão dessa atividade. No momento da criação da nota de serviço, as equipes terceirizadas de prestação de serviço tinham como responsabilidade anexar no sistema todos os documentos exigidos, porém as equipes estavam apresentando dificuldades de preenchimento e anexação no sistema ou deixavam essa atividade pendente.

Com isso, quando a equipe terceirizada de backoffice na etapa 6 audita as notas de serviço, as notas que apresentam todas as documentações exigidas seguem para a etapa 7, de implementação do parcelamento. Caso contrário, as notas que não apresentem as documentações necessárias ficam represadas aguardando tratativas. Na etapa 8, acontecem os pagamentos dos serviços. E após isso, na etapa 9, os projetos são encerrados.

4.3 APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS

Neste tópico, será realizada uma descrição detalhada da aplicação das ferramentas nas atividades do processo em análise. Conforme delineado no

fluxograma da metodologia deste estudo, o processo de aplicação das ferramentas começará com a implementação do ciclo PDCA, seguido pela adoção do BPMN e culminará com a execução do ciclo SDCA para garantir a estabilidade das melhorias propostas ao longo da aplicação das ferramentas anteriores.

4.3.1 Ciclo PDCA

A aplicação do ciclo PDCA seguirá o algoritmo proposto por Lazicki (2011), conforme apresentado na Figura 3. Neste tópico, será apresentada uma demonstração de como cada fase do ciclo foi executada no contexto da empresa em análise. A aplicação foi adaptada para atender às especificidades da empresa, alinhando-se com seus princípios e etapas-chave de implementação.

- Etapa P – Plan

Na implementação do ciclo PDCA, durante a primeira etapa do ciclo, ocorrem as fases de identificação do problema, levantamento de dados, elaboração da solução e desenvolvimento do plano de ação conforme mostra a figura 9.

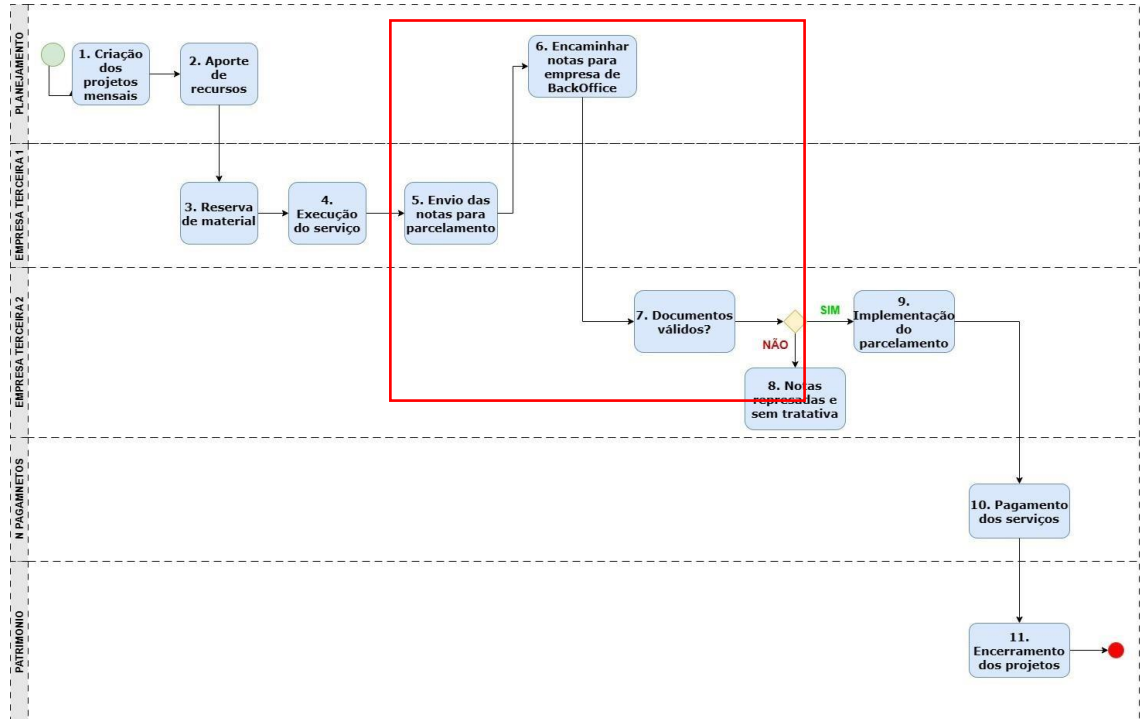
Figura 9 - Etapa P-Plan do ciclo PDCA



Fonte: A autora (2023)

Através da representação ilustrativa do fluxo do processo, observado na figura 8, foi possível identificar os obstáculos e restrições, que prejudicavam o desempenho das atividades analisadas.

Figura 10 – Macro Fluxograma do processo com pontos críticos identificados



Fonte: A autora (2023)

Conforme a figura 10, as etapas 5, 6, 7 e 8 foram consideradas os pontos críticos, pois era onde ocorriam os gargalos do processo, visto que as notas que possuíam pendências se acumulavam e iam recebendo as tratativas de forma mais demorada, pois era necessário que as equipes tivessem o retrabalho de visitar novamente o cliente para solicitar os documentos assinados corretamente.

Esse gargalo ocorre porque é esperado que todas as notas de serviço realizadas possuam documentação no sistema para que, posteriormente, os custos de materiais e serviços associados à regularização do cliente sejam pagos pelo próprio cliente através do parcelamento desse valor do custo em sua fatura regular. Porém, foi identificado que as empresas terceiras não estavam anexando esses documentos, e em alguns casos estavam anexando os documentos fora dos padrões exigidos. Isso comprometeu as etapas subsequentes, fazendo com que a receita esperada pelo pagamento dos custos de serviço e material através da fatura paga do cliente não entrasse para empresa.

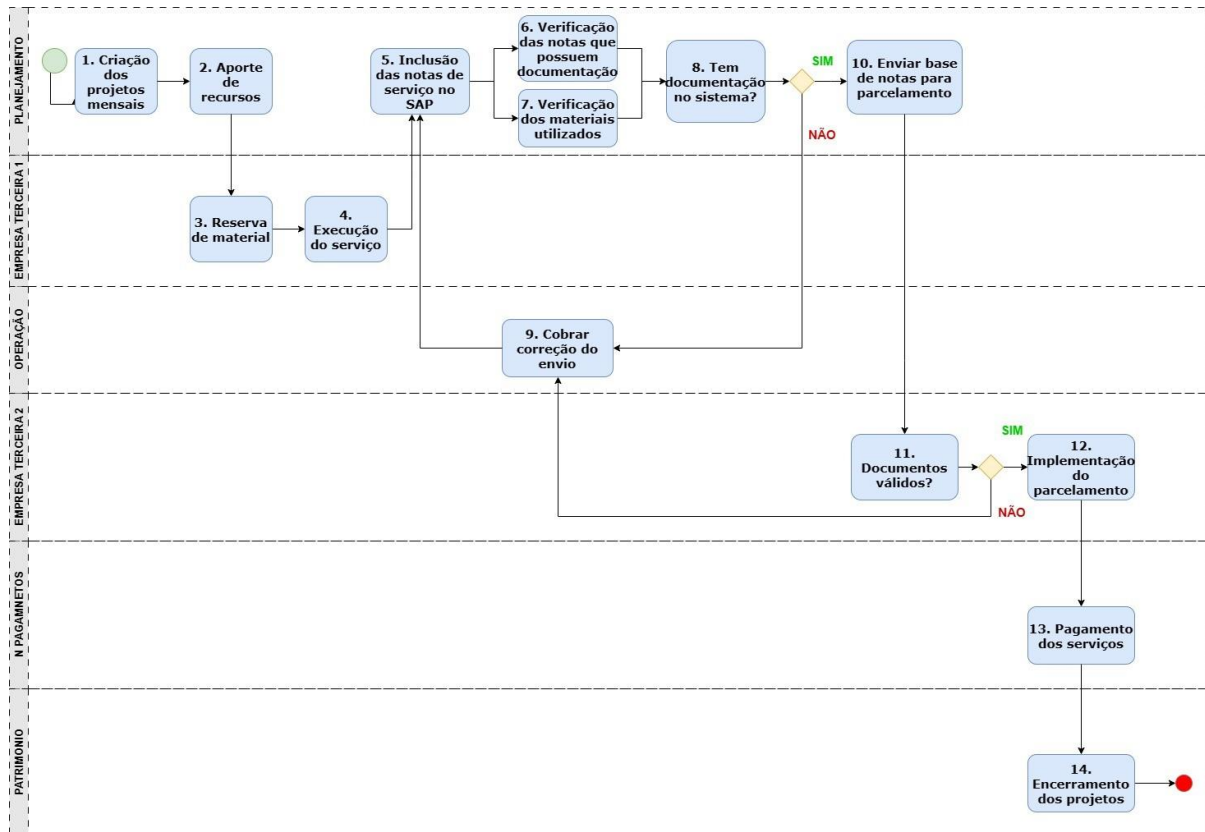
Essa situação disparou um estado de alerta para a equipe responsável pelo controle desta atividade, que precisou se antecipar para evitar que futuramente a empresa precisasse desembolsar esses gastos por meio das despesas operacionais da organização, e impactos nos demonstrativos financeiros.

Após discussões entre a equipe responsável pelas atividades do processo, através de momentos de *brainstorming* para ideação de soluções, de *benchmarking* com equipes de outras distribuidoras, foram propostas algumas soluções. As soluções adotadas compreendiam etapas de validação que ocorreriam antes das fases críticas, prevenindo assim o acúmulo de atividades pendentes por falta de tratamento. O sistema de validação foi aprimorado por meio da automação, onde rotinas específicas foram empregadas para extrair as notas de serviços realizadas diretamente da base de dados da empresa. Essas rotinas permitem avaliar quais notas são elegíveis para cobrança ao cliente e, em seguida, verificam se há documentação correspondente por meio de uma interface integrada com o principal sistema de ERP da empresa. Após essa verificação, apenas as notas que atendem aos requisitos necessários podem ser encaminhadas à empresa terceirizada responsável pelo parcelamento, permitindo assim o prosseguimento das etapas subsequentes do processo conforme descrito na figura 6.

4.3.2 BPMN

Na elaboração da solução, o primeiro passo foi redesenhar o processo, através de um fluxo que pudesse mostrar como seriam as validações. Nessa etapa, foi utilizada a ferramenta BPMN. A notação permitiu modelar o processo de forma robusta e com detalhes precisos, trazendo as informações de cada equipe responsável por cada etapa do processo, conforme mostra a figura 11.

Figura 11 – Novo fluxo do processo



Fonte: A autora (2023)

Comparando com o fluxo anterior (figura 8), as alterações foram principalmente a partir da etapa 5. Na nova etapa 5 é realizado um levantamento das regularizações executadas durante o ano. Na etapa 6, procede-se à verificação dos dados obtidos pelo sistema.

Na etapa 7, ocorre um processo de tomada de decisão. Após a realização de uma atividade e a atribuição de uma nota de serviço, as empresas terceirizadas devem inserir no sistema a documentação necessária. Essa documentação inclui um documento de identificação e o formulário que comprove o serviço prestado, com os materiais utilizados para regularizar o cliente, devidamente assinado pelo mesmo. Se os documentos não estiverem anexados, o processo retorna à etapa anterior; caso contrário, avança para a etapa 8.

Na etapa 8, todas as notas de serviço que possuem documentação são encaminhadas para outra equipe terceirizada responsável pelo backoffice. Essa equipe realiza a implementação no sistema dos parcelamentos dos valores referentes

aos materiais e serviços usados para regularizar o cliente, de modo que esses valores sejam pagos pelo cliente de forma parcelada e constem na fatura.

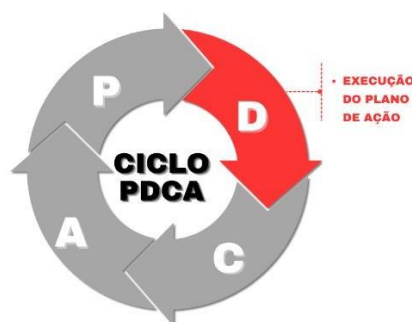
Na etapa 9, ocorre outro processo decisório. Se os documentos anexados estiverem com qualidade adequada, o processo segue para a etapa 10, onde os parcelamentos dos custos para regularizar o cliente são registrados no sistema. No caso de documentos apresentarem alguma falha ou erro no preenchimento, eles são devolvidos para correção antes de prosseguir.

Na etapa 11, efetua-se o pagamento das equipes terceirizadas pelos serviços prestados, e na etapa 12, o projeto é encerrado após a conclusão de todas as atividades planejadas no projeto.

- Etapa D – Do

Na etapa “Do”, foi desenvolvido um plano de ação para que as melhorias propostas através do novo fluxo fossem colocadas em prática. O plano de ação foi construído através da ferramenta 5W1H, e foi elaborado com a participação da equipe de planejamento e a equipe de operações responsável pelo controle das equipes das empresas terceirizadas.

Figura 12 – Etapa D – Do do ciclo PDCA



Fonte: A autora (2023)

O plano mostrado através da figura 13 estabeleceu as ações a serem realizadas, explicou os motivos para sua execução, definiu o cronograma de

implementação, identificou os responsáveis por cada ação e descreveu o método pelo qual serão executadas

Figura 13 – Plano de ações (5W1H)

Plano de Ações 5W1H				
O que? (What?)	Automatização da validação no sistema	Definição de novo modelo para envio das notas para empresa de backoffice	Criação do POP de anexação de documentos	Treinamento com as equipes terceirizadas
Porque? (Why?)	Verificar as notas que estão pendentes de documentação	Etapa onde ocorria os maiores gargalos do processo	Para padronizar a atividade	Para instruir as equipes terceirizadas
Quando? (When?)	Abril	Maio	Junho	Julho
Quem? (Who?)	Equipe de planejamento e equipe de operações	Equipe de planejamento	Equipe de Planejamento	Equipe de planejamento e equipe de operações
Onde? (Where?)	Escritório da empresa	Escritório da empresa	Escritório da empresa	Reunão On line via Teams
Como? (How?)	Criação de rotinas automáticas que validem as informações diretamente da base de dados da empresa	Criação de uma base que acompanhe em tempo real as notas que estão pendente	Descrever um passo a passo detalhado de como a atividade deve ser realizada	Repassar para as equipes terceirizadas as informações sobre POP

Fonte: A autora (2023)

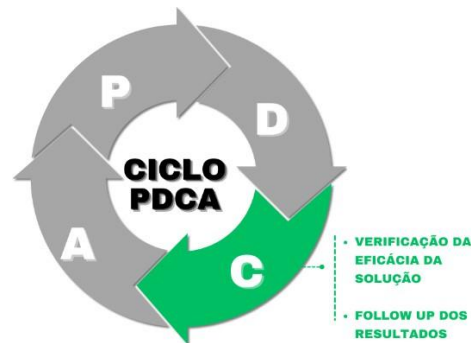
A implementação deste plano foi rigorosamente monitorada por meio de reuniões periódicas bem-organizadas, permitindo uma avaliação constante do progresso de cada ação delineada no plano. A utilização do plano serviu como um guia claro para todas as equipes envolvidas, orientando-as sobre os passos a serem seguidos na implementação das melhorias propostas.

- Etapa C-Check

Na etapa “Check”, para visualização e acompanhamento dos dados foi construído um Dashboard na ferramenta de business intelligence, o Power BI, para monitorar evolução das melhorias implementadas. Através de relatórios interativos, a

ferramenta permite a exibição dos dados de forma que seja possível realizar análises operacionais e gerenciais que auxiliem os gestores na tomada de decisão.

Figura 14 – Etapa C-Check do ciclo PDCA



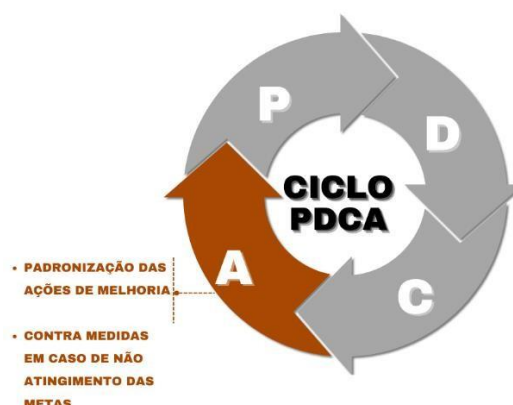
Fonte: A autora (2023)

No relatório do Power Bi foi possível avaliar os indicadores que mensuram o desempenho e a performance da operação, permitindo trazer mais agilidade e facilidade para as informações inerentes ao processo. A atualização dos dados e informações ocorre de forma diária, e os painéis dos relatórios não são apenas operacionais, sendo possível ver também informações relacionadas às despesas e receitas relacionadas ao processo, e isso trouxe uma visão gerencial que é de extrema necessidade para alta direção da empresa. O dashboard traz uma visão também da qualidade dos serviços realizados pelas empresas prestadoras de serviços.

- Etapa A - Act

Após a implementação das mudanças, a equipe de planejamento prosseguiu com a monitorização do desempenho do processo. Através da análise dos resultados obtidos, a equipe identificou oportunidades de aprimoramento e iniciou o desenvolvimento de ações destinadas a melhorar o fluxo, eliminar problemas recorrentes e otimizar o desempenho geral do processo.

Figura 15 – Etapa A-Act do ciclo PDCA



Fonte: A autora (2023)

Na etapa "Act", identificou-se a necessidade de melhorar a qualidade dos documentos enviados, bem como a maneira como eram submetidos, uma vez que algumas equipes de operação relataram problemas de anexação que afetavam a identificação no sistema. Como resposta a essas constatações, foi incorporada ao painel do Power BI uma visualização para monitorar a qualidade dos documentos enviados.

Esta etapa do ciclo PDCA foi muito importante, pois diante desses insights, surgiu a necessidade de estabelecer uma padronização no processo de anexação de documentos e de realizar treinamentos com as equipes para garantir a disseminação eficaz das diretrizes a serem seguidas.

4.3.3 Ciclo SDCA

Uma vez alcançada a melhoria de um processo, é necessário garantir a sustentabilidade dos resultados. A fim de uniformizar e minimizar a ocorrência de desvios na execução de tarefas, foi aplicado ao processo o ciclo SDCA, que tem como foco a padronização da melhoria realizada.

Na etapa S - Standard, tem-se o primeiro passo da metodologia que é a definição de mecanismos para a padronização dos processos. O intuito desta etapa é que a execução de todas as tarefas inerentes ao processo ocorra da mesma maneira. Para isto é necessário desenvolver meios de instruções ou procedimentos

operacionais padrão (POP), com a intenção de detalhar de forma clara e direta para que a equipe todas as orientações necessárias.

Diante da necessidade de assegurar a consistência no desempenho das tarefas dentro do processo, criou-se um procedimento operacional padrão para documentar as informações importantes que devem ser repassadas aos colaboradores. Neste POP, foi descrito como o processo de anexação de documentos teria de ser feito. Após a elaboração do POP, foi realizado um treinamento com as equipes operacionais para apresentar as instruções necessárias.

Com os padrões definidos, agora é preciso executá-los. Após repassados os padrões para a equipe, na etapa D – Do no ciclo, foi acompanhado a execução dos novos processos, em que todos os colaboradores tiveram que desempenhar suas atividades de acordo com as suas atribuições, executando-as conforme todas as instruções definidas no POP.

Na etapa C - Check, os responsáveis pelo processo assumiram o compromisso de dar suporte a todos os colaboradores e verificar o atingimento das metas estabelecidas de acordo com o plano e o POP. O monitoramento da padronização também foi acompanhado pelo dashboard no Power Bi. Caso alguns colaboradores estivessem com dificuldades na execução dos seus compromissos, teríamos que implementar alguma ferramenta ou metodologia que pudesse auxiliá-los a alcançar suas metas.

Na etapa A - Act, as ações que tiveram sucesso em alcançar suas metas foram padronizadas e as ações que não conseguiram alcançar as metas estipuladas foram reavaliadas e ações corretivas foram realizadas quando era perceptível que o plano de ações não estava obtendo êxito. As decisões de reavaliação eram tomadas com base no feedback dos seus resultados mensais.

4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO

Ao implementar uma abordagem de melhoria contínua em qualquer organização, a etapa crítica que segue a aplicação de ferramentas e metodologias é a análise dos resultados obtidos. Essa análise desempenha um papel fundamental na avaliação do impacto e na eficácia das ações de melhoria contínua.

Neste tópico, é explorado detalhadamente como a análise desses resultados desempenha um papel crucial na condução bem-sucedida da aplicação das ferramentas e na tomada de decisões informadas para o aprimoramento contínuo do processo analisado neste estudo. Dentro desse contexto, são descritos quais indicadores de desempenho serão avaliados para monitorar o progresso alcançado e destacaremos a importância desses KPIs. No próximo subtema, é abordado a Mensuração dos Resultados, que possibilita uma compreensão mais profunda das mudanças efetuadas por meio de uma análise gráfica e quantitativa.

4.4.1 Indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho, desempenham um papel crucial como ferramenta de planejamento, gestão e motivação, uma vez que traduzem metas em ações concretas, orientam o planejamento de atividades e proporcionam clareza sobre os resultados alcançados, (MAFRA,1999). Para mensuração da efetividade das aplicações das ferramentas, foram analisados dois KPIs que refletem o desempenho da operação em campo e o controle financeiro dos projetos das ações de campo. Tais indicadores visam avaliar quantitativamente o cenário do desempenho operacional e cada um tem objetivos e comportamentos diferentes, porém a conjuntura desses índices fornece uma abordagem abrangente e informações significativas.

4.4.1.1 Work in Process (WIP)

De acordo com Hemalata (2021), a métrica Work in Process (WIP) refere-se a qualquer trabalho que esteja oficialmente em processo e que não foi devidamente concluído. Quando relacionada a manufatura, a medida pode ser conhecida também como trabalho em progresso, apontando a relação de estoque que entrou na produção, não faz parte do estoque de matéria prima, mas ainda não é um produto

completo. Na indústria, a redução do WIP resulta num maior nível de liquidez, melhor fluxo de caixa, melhor atendimento ao cliente e menores riscos para o negócio.

Para Arruda e Luna (2006), na aplicação desse conceito em serviços, WIP são as atividades que estão pendentes por alguma falha no processo. Quando houver trabalho em processamento, consequente haverá espera, ocasionando filas e estoques de serviços inconcluídos. Qualquer tempo de espera durante o qual esse trabalho fica na fila é considerado atraso, não importa qual a causa subjacente. Nas organizações, esses atrasos e retrabalhos adicionam custos, tempo e um enorme desperdício.

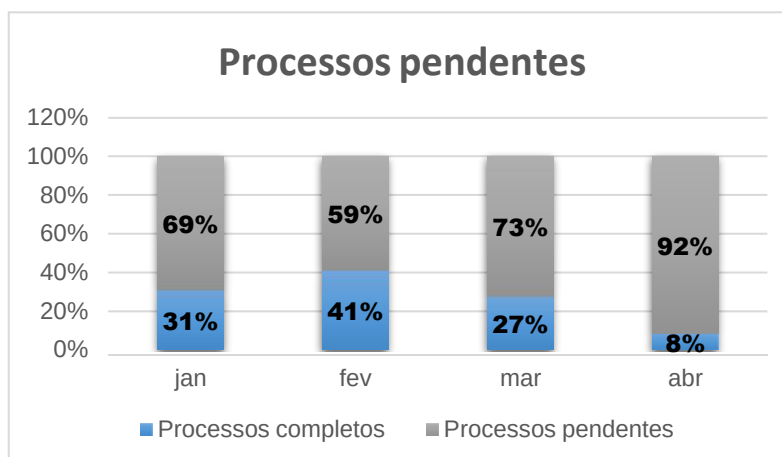
4.4.1.2 Custos operacionais

Conforme detalhado a descrição do processo atual, na seção 4.2, a demora na conclusão da etapa de anexação de documentos resultava na não arrecadação da receita proveniente dos parcelamentos pagos pelos clientes. No sistema contábil da empresa, esse processo específico era tratado por meio de uma ordem de serviço, que funcionava essencialmente como uma conta transitória. Nessa ordem de serviço, a receita originária dos parcelamentos correspondia exatamente aos custos necessários para regularizar o cliente.

Esse equilíbrio garantia que os custos relacionados à regularização do cliente não fossem suportados pela empresa, mas sim pagos diretamente pelo cliente. Em outras palavras, esse sistema era um mecanismo utilizado para reduzir os custos operacionais da empresa. No entanto, caso o cliente não efetuasse o pagamento pelo serviço, os custos recaíam sobre as despesas operacionais da empresa. Com base nessas premissas, o indicador que será analisado neste estudo é o percentual de custos operacionais incorridos nessa ação.

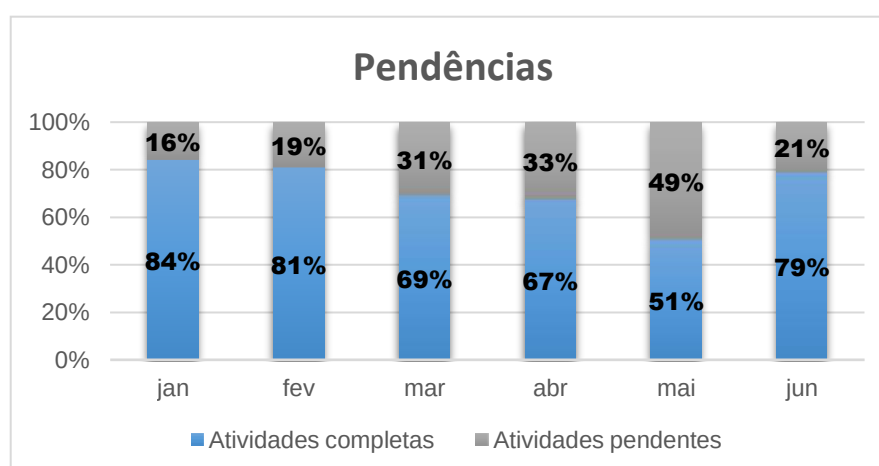
4.4.2 Mensuração dos resultados

No que diz respeito ao indicador WIP, o Gráfico 1 apresenta a situação do processo antes da implementação das melhorias. Este gráfico ilustra os percentuais de pendências de janeiro a abril de 2023, permitindo observar que o KPI para o processo durante o ano era de 74%.

Gráfico 1 – WIP antes do estudo

Fonte: A autora (2023).

As ferramentas propostas por este estudo foram implementadas entre os meses de abril a maio, e o acompanhamento de seus resultados foram observados até o mês de julho. Após a aplicação do conjunto de metodologias, observou-se uma diminuição significativa nas pendências nos meses seguintes do período de análise, conforme mostra o gráfico 2. Essa redução das pendências também abrangeu os períodos anteriores ao estudo, uma vez que, durante o treinamento, as equipes receberam orientações para retroagir e resolver as pendências que remontavam ao início do ano, buscando resolver o maior número possível delas.

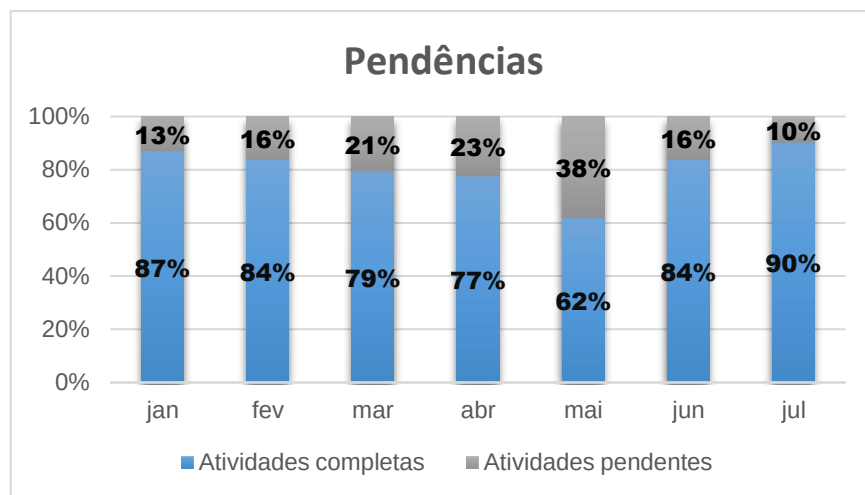
Gráfico 2 – WIP após melhorias aplicadas com ciclo PDCA

Fonte: A autora (2023).

Após a implementação das melhorias propostas por meio do ciclo PDCA, foi notável uma redução significativa de 38% no KPI que avaliava os processos

pendentes, onde o WIP passou a ser 36% no ano de 2023. Além disso, observou-se o impacto positivo do ciclo SDCA ao estabelecer a padronização das atividades. O comportamento do KPI após o treinamento sobre o POP de anexação de documentos também foi analisado. O treinamento ministrado assegurou a disciplina na execução das tarefas que receberam as melhorias. Após a implementação do ciclo SDCA, notou-se uma redução adicional de 11% no indicador de pendências, como evidenciado no Gráfico 3.

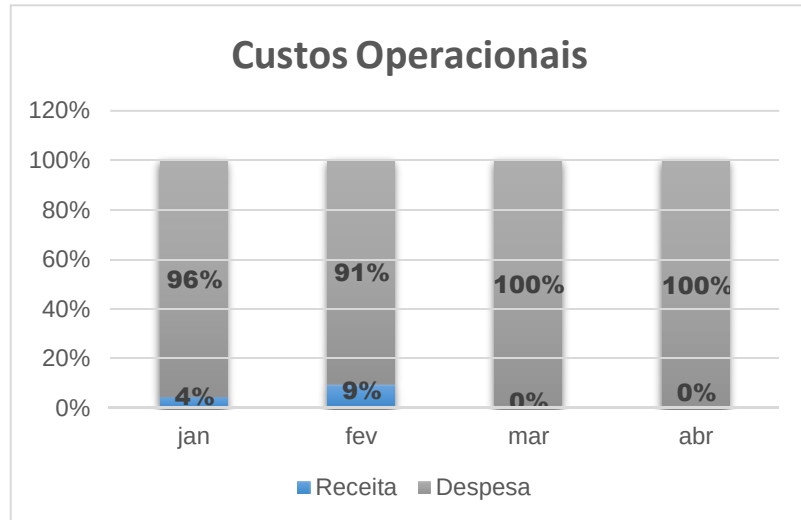
Gráfico 3 – WIP após melhorias aplicadas com ciclo SDCA



Fonte: A autora (2023).

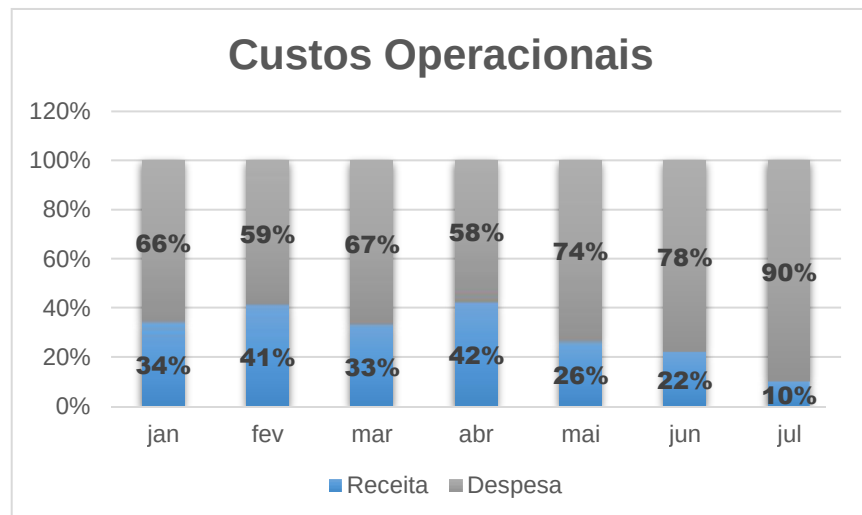
Ao concluir a aplicação de todas as ferramentas propostas neste estudo, verificou-se que o Work in Progress (WIP) foi reduzido para 25%, resultando em uma diminuição total de 49% nas pendências causadas por falhas na execução das atividades do processo.

O outro KPI analisado foi o percentual de custos operacionais utilizados para regularizar o cliente. Esse indicador está diretamente relacionado com o indicador WIP. Antes da aplicação das melhorias, o índice representava 95% no ano de 2023, conforme observado no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Custos operacionais antes do estudo

Fonte: A autora (2023).

Após aplicadas as melhorias, houve uma redução de 32% nos custos operacionais do ano, que passou a ser de 63%, conforme mostra o gráfico 5.

Gráfico 5 – Custos operacionais após o estudo

Fonte: A autora (2023).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como mencionado anteriormente, as perdas devido a esperas nos sistemas de produção, sejam eles de manufatura ou de serviços, podem resultar em algumas das sete perdas clássicas de produção identificadas por Shingo (1996). Neste processo em particular, identificamos perdas causadas por esperas decorrentes de falhas no processo em estudo, o que levava ao acúmulo de tarefas pendentes.

Os princípios fundamentais da metodologia Kaizen e a rigorosa adesão ao plano estabelecido pelo projeto, por meio da aplicação das ferramentas da qualidade, desempenharam um papel essencial no êxito desta pesquisa. De forma abrangente, a implementação prática do estudo gerou impactos positivos nos KPIs analisados. Assim, os objetivos do estudo foram plenamente alcançados, permitindo a identificação das deficiências no sistema e a aplicação das ferramentas da filosofia Lean, culminando na elaboração de um plano de ação para implementação de melhorias e padronização dos resultados.

Foi possível verificar a eficácia das ações propostas pela metodologia através do KPIs analisados. Obteve-se uma redução significativa 49% no WIP, atrasos decorrentes de pendências nas atividades do fluxo, causadas por falhas na execução dessas tarefas. A redução desse indicador, refletiu diretamente no outro KPI analisado, percentual de custos operacionais. Houve uma redução de 32% nos custos operacionais associadas aos serviços do processo em análise.

Adicionalmente, a adoção do ciclo SDCA, visando garantir a padronização e a durabilidade das melhorias delineadas pelo ciclo PDCA, resultou em benefícios indiretos, como o aumento da produtividade e do desempenho das equipes terceirizadas. Os treinamentos promoveram uma compreensão técnica mais sólida entre os participantes, engajando de maneira mais efetiva todos os stakeholders envolvidos nesse processo

Os benefícios indiretos decorrentes deste estudo têm um impacto significativo na cultura organizacional das equipes envolvidas. Foi claramente observado como a cultura de melhoria contínua impulsionou os membros das equipes a buscar constantemente maneiras de aprimorar seus processos e resultados. Isso cria um

ambiente onde a inovação e a eficiência são não apenas incentivadas, mas também valorizadas.

Através da análise contínua dos processos e da identificação precoce de problemas, o Kaizen torna a organização mais ágil e apta a se adaptar rapidamente às mudanças no ambiente de negócios. Ao contrário de abordagens de mudança drástica, as ferramentas com a filosofia Lean promoveram mudanças sustentáveis e duradouras, uma vez que as melhorias se integram à cultura organizacional. A padronização das atividades ocupou um papel essencial ao garantir a disciplina operacional em busca da máxima eficiência.

Durante a implementação das ferramentas, foi possível observar a participação ativa da liderança no desenvolvimento das mudanças. O envolvimento direto dos gestores desempenhou um papel crucial nos resultados das melhorias. Além de facilitar a implementação e encorajar o engajamento de todas as equipes envolvidas, os gestores também contribuíram com sugestões e propostas durante o processo, aproveitando seu conhecimento e experiência no campo. A gerência do departamento sentiu o efeito de forma muito positiva, e conseguiram visualizar de forma panorâmica e sistemática o impacto que a melhoria no processo trouxe para os principais indicadores do departamento.

Como propostas para futuras pesquisas dentro desta linha de estudo, seria enriquecedor explorar de que maneira a ferramenta de mapeamento de fluxo de valor poderia contribuir para agregar maior valor às atividades executadas em campo. Destaca-se também como proposta, a aplicação da metodologia proposta neste estudo, em outros setores da empresa que visam reduzir seus custos operacionais atrelados a ineficiência do processo.

6 CONCLUSÃO

A produção, seja em um ambiente de manufatura ou em um escritório administrativo, deve ser considerada como uma rede de operações e processos interconectados. Enquanto os processos transformam matérias-primas em produtos, as operações representam as ações que desencadeiam essas transformações. Compreender esses conceitos fundamentais e suas inter-relações é crucial para efetuar melhorias significativas na produção, visando maximizar a eficiência. Portanto, a análise detalhada e aprimoramento dos processos são etapas prioritárias que antecedem qualquer tentativa de otimização das operações (SHINGO, 1996).

Empresas que lidam com um volume significativo de serviços e processos devem reavaliar seus subprocessos de maneira minuciosa, uma vez que pontos críticos nesses pequenos subprocessos podem impactar negativamente o desempenho geral das atividades. Agir proativamente na melhoria de processos é um dos princípios fundamentais da filosofia Kaizen. Nesse contexto, a empresa se esforça continuamente para alcançar resultados cada vez melhores em suas operações, aplicando a filosofia Lean. A equipe de Kaizen utilizou as metodologias PDCA e SDCA, juntamente com ferramentas de melhoria de processos, para resolver os pontos críticos identificados no processo.

A empresa objeto deste estudo é uma distribuidora de energia elétrica. O processo analisado envolve a redução de perdas comerciais, incluindo a regularização de clientes que estão conectados à rede de distribuição elétrica de forma irregular. Dentro desse macroprocesso, há várias etapas estruturadas pela empresa. No entanto, uma análise detalhada revelou pontos críticos que causavam perdas e aumentavam as despesas operacionais. Através da filosofia Kaizen e das metodologias PDCA e SDCA, associadas a ferramentas de melhoria de processos, foi possível reduzir os custos do serviço em 32% e diminuir em 49% as pendências de processos que, quando acumuladas e não tratadas, impediam a conclusão do processo.

Esses ganhos representaram economias significativas para a empresa, uma vez que esse processo é um dos mais volumosos e onerosos em termos de investimento. Os benefícios econômicos obtidos contribuíram para a saúde financeira

da empresa e o valor economizado pode ser direcionado para outros projetos. Essa abordagem de melhoria incremental e contínua é amplamente apoiada pela organização, que busca sempre uma visão mais detalhada de suas atividades por meio de controles adicionais com ferramentas de implementação simples, mas que proporcionam resultados de grande relevância.

A combinação das ferramentas Lean com a notação BPMN permitiu modelar o processo e tornar visíveis os problemas relacionados à execução de algumas atividades da empresa no combate às perdas, bem como identificar oportunidades de melhoria. A contribuição deste estudo de caso é significativa no contexto do setor de energia, devido aos custos associados às atividades operacionais de campo das distribuidoras, que impactam diretamente os resultados financeiros da empresa. Além disso, a empresa experimentou benefícios culturais notáveis nas equipes envolvidas, uma vez que promoveu um maior envolvimento e engajamento entre as equipes de operação de campo e as equipes de planejamento. Isso também resultou em um aumento significativo da produtividade dessas equipes e na melhoria da disciplina nas atividades de ambas, alcançadas por meio da padronização das tarefas.

O estudo reforça a importância do Kaizen por ser uma ferramenta que proporciona aumento na eficiência das atividades sem a necessidade de altos investimentos ou soluções tecnológicas de alto custo. A aplicação das ferramentas permitiu uma gestão visual e transparente dos procedimentos dentro do processo, baseada nos princípios de orientação pessoal para a qualidade, padronização e disciplina da melhoria. O princípio Kaizen possibilitou uma análise minuciosa dos processos em busca de oportunidades de melhoria, permitindo a identificação e correção de desvios de procedimento que causavam desperdícios, reestruturando o fluxo e gerando resultados positivos mensuráveis.

REFERÊNCIAS

ABPMP - Association of Business Process Management. **BPM CBOK Version 4.0: Professionals International- Independently Published**, 2020. Disponível em <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-indicadores/distribuicao/relatorios-distribuicao>>. Acesso em: 14 de julho de 2023.

ABRADEE - Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica. **Perdas de energia: Guerra sem fim?**, 2019. Disponível em <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-indicadores/distribuicao/relatorios-distribuicao>>. Acesso em: 16 de agosto de 2023.

AGANETTE, Elisângela Cristina; TEIXEIRA, Livia Marangon Duffles; AGANETTE, Karina de Jesus Pinto. **Modelagem de processos em Empresa do Setor de Saúde Pública: i-CISMEP, um relato de caso**. Revista Agora, 2018, v.28, p.92 – 110.

AGUIAR, Sílvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. – 1. ed. – Nova Lima: INDG, 2006.

ALMEIDA, Dagoberto Alves de; LEAL, Fabiano; PINHO, Alexandre Ferreira de; FAGUNDES, Liliane Dolores. **Gestão do Conhecimento na análise de falhas: mapeamento de falhas através de sistema de informação**. Revista Produção, 2006, v.16(1), p.171-188.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA. **Regulação - Saiba mais sobre regulação técnica e econômica do segmento de distribuição de energia elétrica**, 2022. Disponível em <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-e-indicadores/distribuicao/relatorios-distribuicao>>. Acessado em: 14 de julho de 2023.

ARHAN, Ayca; TURETKEN, Oktay; REIJERS, Hajo A. **Business process maturity models: A systematic literature review**. Information and Software Technology, 2016, v. 75(1), p. 122-134.

ARRUDA, Ivany Maria de; LUNA, Valéria Márcia Silveira de. **Lean Service: a abordagem do Lean System aplicada no setor de serviços**. XXVI ENEGEP - Fortaleza, 2006.

BHERING, Mário Penna. **A GESTÃO DO SETOR - Setor de energia elétrica: alternativas ao modelo de atuação atual**. Revista Do Serviço Público, 2017, v.43, p.153-155.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC - Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. – 8. ed. – Nova Lima: INDG, 2004.

CARCHIOLO, Vincenza; CATALANO, Giovanni; MALGERI, Michele; PELLEGRINO, Carlo; PLATANIA, Giulio; TRAPANI, Natali. **BPM tools for asset management in renewable energy power plants**. Federated Conference on Computer Science and Information Systems, 2019, v.18, p. 645–649.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada: Um Guia Para Entender o Sitemad e Produção mais Poderoso do Mundo**. – 2. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2008.

DEMING, William Edward. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

Eletrobrás. **Dicionário da Energia Elétrica**, 2022. Disponível em: <<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Dicionario-da-Energia-Eletrica.aspx>>. Acesso em: 27 de agosto de 2023.

Engie Brasil. **Você sabe como funciona o setor elétrico no Brasil?**, 2023. Disponível em: <<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Dicionario-da-Energia-Eletrica.aspx>>. Acessado em: 27 de agosto de 2023.

FM2S. **O que é SDCA? Conheça os 5 principais benefícios do método**, 2023. Disponível em < <https://www.fm2s.com.br/blog/sdca> > Acesso em: 15 de julho de 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008

GHINATO, Paulo. **Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção**. In: Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza. **Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações**. Recife: UFPE, 2000.

GODOY, Roberta Fernanda; MUNHOZ, Igor Polezi ; OLIVEIRA, Gabriel Gomes ; ROSA, Maria Thereza de Moraes Gomes ; DE GOUVÊA, Míriam Tvrzská ; AKKARI, Alessandra Cristina Santos. **Operacionalização da metodologia Kaizen a fim de otimizar o desempenho organizacional: um enfoque na gestão de processos em uma indústria eletrônica**. GeSec: Revista de Gestão e Secretariado, 2023. v.14 (2), p.1832-1854.

GUERRA, Helena Costa. **A Filosofia Kaizen como Metodologia de Gestão baseada na Melhoria Contínua**. 66 f. Dissertação (Mestrado em Gestão). Universidade da Beira Interior, 2010.

HEMALATHA,C; K. SANKARANARAYANASAMY, N. Durairaa. **Lean and agile manufacturing for work-in-process (WIP) control**. Materials Today: Proceedings, 2021, v. 46, p. 10334-10338.

IDEC. **O Sistema De Energia Brasileiro: Nacional E Integrado**, 2021. Disponível em: <https://idec.org.br/edasuaconta_bkp/sistema>. Acessado em: 14 de Agosto de 2023.

IMAI, Massaki. **Gemba Kaizen**. – 2. ed. – McGraw-Hill, 2010.

JUNKER, Beth. **Kaizen for improvement of rapid protein production for early reagent protein quantities**. Biochemical Engineering Journal, 2010. v. 49(3), p. 435-444.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. – 8. ed. – São Paulo : Atlas, 2017

LAZICKI, A., SAMSEL, D **Gestão Visual e sistemas de gestão empresarial. Técnicas de gestão enxuta e Kaizen**. Varsóvia: Editora Wiedza i Praktyka, 2011

LIKER, Jeffrey; CONVIS, Gary. **O modelo Toyota de liderança Lean: Como conquistar e manter a excelência pelo desenvolvimento de lideranças**. – 1. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2014

LOBO, Cicero Vasconcelos Ferreira; CONCEIÇÃO, Roberta Dalvo Pereira da; OLIVEIRA, Saulo Barbara de. (2018). **Gestão por processos: um estudo de aplicação da notação BPMN em uma empresa de serviços do setor de óleo e gás**. Revista Inovação, Projetos e Tecnologias, 2018, v. 6(1), p. 94-110.

MAFRA, Antero Tadeu. **Proposta de indicadores de desempenho para a indústria de cerâmica vermelha**. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) –Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

MOREIRA, E. L. M. **Análise da implementação da manutenção produtiva total na área de estamparia em uma empresa do setor automobilístico**. São Paulo: UNITAU, 2003.

OLIVEIRA, Denis Renato ; PASSADOR, João Luiz ; PADUA, Silvia Ines Dallavalle de ; ANDRADE, Diego César Terra de. **Gestão Do Conhecimento, Cultura Organizacional E Gestão De Pessoas Com A Gestão De Processos E Questões Organizacionais Emergentes: Uma Análise Crítica Da Dinâmica Subjetiva Em Gestão Por Processos (BP)**. Revista Gestão em Análise, 2020, v.9 (1), p.154-167

OHNO, Taichi. **O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala**. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 1997.

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. **O Sistema Interligado Nacional**, 2023 Disponível em: < <https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>>. Acessado em: 27 de agosto de 2023.

PEREIRA, Geraldo. **Causas e raízes das perdas não técnicas de energia: uma proposta de sistematização**, 2020. Disponível em: < <https://pt.linkedin.com/pulse/causas-e-ra%C3%ADzes-das-perdas-n%C3%A3o->

t%C3%A9cnicas-de-energia-pereira-j%C3%BAnior>. Acesso em: 25 de agosto de 2023

SANCHES, R. A. DE O., FERREIRA, E. DE P., CORRÊA, F., CARVALHO, D. B. F., & PARREIRAS, F. S. **A influência da cultura organizacional no sistema de gestão da qualidade e no desempenho em uma empresa de energia elétrica.** Perspectivas Em Gestão & Conhecimento, 2022, v.12(1), p. 117–131N

SANTOS, Emanuel Rocha; NASCIMENTO, Suellen; SILVA, Simone Vasconcelos. **Redução de perdas de energia por meio da gestão organizacional: abordando a melhoria de processos.** Revista gestão organizacional, 2022, v.15 (3), p.216-234

SARDINHA, J. C.; SANTOS, V. S.; QUINTAIROS, P. C. R.; VELLOSO, V. F.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. **A contribuição do ciclo PDCA e do SDCA na metodologia Balanced Scorecard no cumprimento de metas estratégicas.** XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 2008.

SCHERER, Luis Gilberto; BORGES, Marcelo Alexandre. **Mapeamento do Fluxo de Valor e Kaizen Como Instrumentos de Redução de Perdas: Um Caso na Indústria de Motosserras.** Revista Gestão e Desenvolvimento, 2007, v. 4 (1), p. 61-69

SILVA, Washington Luis Vieira da; DUARTE, Felipe de Melo.; OLIVEIRA, Jucelândia Nascimento de. **Padronização: um fator importante para a engenharia de métodos.** Qualitas Revista Eletrônica, 2004, v. 3, p.1

SHINGO, Shiego. **Sistema de Produção com estoque zero: O Sistema Shingo para Melhorias Contínuas.** Porto Alegre: Editora Bookman, 1996.

WOMACK, James President. **An Action Plan for Lean Services.** Europe 2004. Amsterdam, 2004. Disponível em <<http://www.lean.org.br>>. Acessado em: 29 agosto 2023.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso – Planejamento e métodos.** Porto Alegre: Editora Bookman, 2015.