



APLICAÇÃO DO PDCA NA OTIMIZAÇÃO DA LOGÍSTICA E DO ESTOQUE EM UMA PEQUENA EMPRESA DA ZONA DA MATA MINEIRA

Autor: Felipe Eduardo Daher Pereira
Orientador: Dr. Gláucio Luciano Araújo

Curso: Engenharia de Produção
Período: 10º

Resumo: O tema estudado trata-se da aplicação da ferramenta de qualidade PDCA, que se divide em PLAN (Planejar), DO (Executar), CHECK (controlar) e ACT (agir), na otimização dos processos de logística e estoque em uma empresa de distribuição de cosméticos. Uma estratégia de melhoria contínua onde o enfoque do projeto é o controle da gestão do estoque e a redução do custo e do tempo gasto. O planejamento e controle do estoque são fundamentais para o crescimento da empresa, bem como a logística bem gerida, o PDCA tem capacidade de contribuir significativamente visando a otimização da logística e do estoque, tendo na raiz do planejamento empresarial a metodologia de melhoria contínua. A empresa estudada atua no ramo de distribuição de cosméticos na região da zona da mata mineira, sendo sediada na cidade de Manhuaçu-MG, a empresa opera no mercado a mais de quatro anos e não apresenta um planejamento, portanto pode ser aplicada a ferramenta PDCA, para identificar os gargalos e solucionados. Com o desenvolvimento aplicou-se um planejamento, metas alinhadas para um estoque organizado, onde melhorou significativamente, facilitando o recebimento das mercadorias, assim evitando pedidos desnecessários, pois o controle estava mais visível aos olhos e melhor mensurado, evitando também a perda por data de validade. No setor da logística, a nova organização das rotas, gerou uma redução significativa no consumo de combustível e no longo prazo dessa economia e todos os custos diretamente ligados ao transporte terão redução no longo prazo.

Palavras-chave: PDCA, qualidade, estoque, logística, otimização, planejamento.

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de melhoria contínua inerente a toda empresa que queira permanecer no mercado competitivo atualmente, faz com que a busca por ferramentas de qualidade seja intensa para melhoria de seus processos e serviços.

O planejamento e controle correto da logística e do estoque são fundamentais para o crescimento das empresas, tendo em vista o arranjo das rotas, recebimento, armazenamento, layout e distribuição, que podem impactar de forma significativa o desempenho financeiro de uma organização.

Existem inúmeros desafios na gestão e muitos precisam ser trabalhados, como: estoque em excesso, compra e venda sem alinhamento, necessidade de padronização com fornecedor e a distribuição correta de rotas.

O Ciclo PDCA é um ciclo de análise e melhoria contínua, o qual foi definido por Walter A. Shewhart em 1935, quando ainda trabalhava em laboratórios de telefonia americana. No entanto, foi disseminado por Deming, sendo conhecido como o Ciclo de Deming. Tal ciclo é composto por quatro etapas básicas de controle: Planejar (Plan), Executar (Do), Verificar (Check) e Atuar corretivamente (Action), o método PDCA é um caminho para se atingirem as metas (CAMPOS, 2004).

O controle da logística e do estoque é essencial para que a empresa ofereça os produtos certos na hora correta. Uma ferramenta de planejamento estratégico que permita a programação assertiva das compras e padronize o recebimento das mercadorias, aperfeiçoe o layout e potencialize a distribuição dos produtos, com o planejamento estratégico utilizando o PDCA podemos aperfeiçoar esses setores.

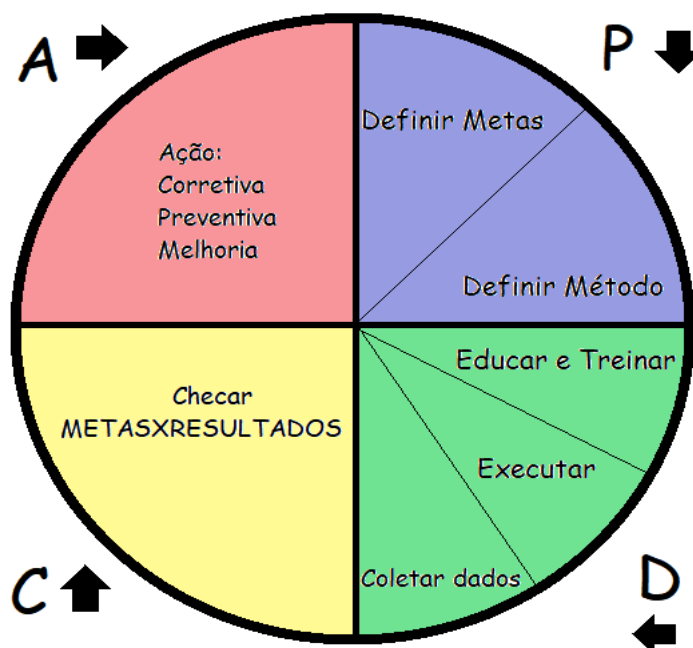
Dado o exposto o objetivo deste trabalho é estudar a implantação da ferramenta PDCA em uma empresa do ramo de distribuição de cosméticos, visando à otimização da logística e do estoque através da melhoria contínua e verificando os impactos causados na gestão e operação da empresa.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Ferramenta PDCA

A ferramenta de qualidade PDCA, conforme figura ilustrada abaixo é uma estratégia utilizada para administrar processos ou serviços de uma empresa. A mesma serve como um guia para que sua utilização ajude as organizações a alcançarem os objetivos designados aos serviços e produtos organizacionais (CAMPOS, 1992).

FIGURA 1. Ciclo PDCA



Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) o ciclo PDCA ou roda de Deming, é dividido em quatro fases diferentes e bem alinhadas, como pode-se ver abaixo:

Plan (Planejar): nessa fase do ciclo faz-se uma pesquisa dos processos da empresa para levantar os setores ou processos que apresentam problemas. Para isso é necessário fazer recolhimento de informações e analisá-las, traçar um planejamento a seguir com as melhores ações, com foco nas falhas identificadas para a melhoria (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2009).

Do (Fazer): essa segunda fase do ciclo começa após a definição das ações de melhoria, Com isso, nesse estágio é feita a implementação do plano de ações para solucionar os erros e falhas traçadas no primeiro estágio (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2009).

Check (Verificar): Nessa etapa é feita uma avaliação para averiguar se houve consequências positivas no desempenho que havia sido traçado durante a fase de planejamento (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2009).

Action (Agir corretivamente): Na quarta fase do ciclo, é feita uma conclusão sobre os resultados caso foi satisfatório ou não. Se a resposta for positiva, os procedimentos de mudança são normatizados ou estabilizados como um padrão a ser seguido. Se a resposta for negativa, ou seja, as mudanças não apresentaram resultados assertivos ainda existe a possibilidade de fazer os ajustes necessários a serem padronizados, antes que se dê o início do novo ciclo (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2009).

O ciclo PDCA é uma ferramenta de melhoria contínua, ou seja, nunca tem fim e pode ser constantemente aperfeiçoado para que o mesmo propicie o alcance das metas traçadas e desejadas pela organização, já que seu uso traz boas respostas para as empresas onde é implementado.

Com tudo, nota-se que o ciclo PDCA pode ser aplicado com diversas finalidades e não há restrições para área ou local de aplicação dessa ferramenta

podendo ser utilizado em empresas de pequeno porte. Além disso, de acordo com Fonseca e Miyake (2006), a ferramenta PDCA é a mais utilizada quando se fala em funcionamento e prática da Gestão da Qualidade, ou seja, o planejamento que envolve a utilização da ferramenta, para que se tenham resultados positivos.

2.2. Logística, Gestão e controle de estoque

Na concepção de Fleury (2000) a logística apesar de ser considerada uma das atividades econômicas mais antigas, é um dos conceitos gerenciais mais modernos, pelo aumento das incertezas econômicas, a proliferação de produtos, os menores ciclos de vida de produtos e maiores exigências de serviços, cria-se assim novas exigências competitivas, e com as mudanças tecnológicas torna-se possível, um gerenciamento logístico mais eficiente e eficaz. Desta forma a logística, hoje, se torna não apenas uma ferramenta gerencial, mas uma importante atividade econômica que contribui de forma efetiva e significativa para a estrutura de custos das empresas.

As atividades logísticas de uma empresa referem-se a todas as atividades de movimentação e armazenagem, objetivando facilitar o processo de circulação de mercadoria desde a aquisição da matéria prima até a entrega do produto ao consumidor final. Quando associados aos fluxos de informação que possuem a função de auxiliar na decisão de transportes e movimentação dos produtos, tendem a aumentar os níveis de serviços prestados (BALLOU, 2012).

Com tudo, a logística está diretamente ligada ao controle de estoque, pois são responsáveis pelo planejamento, organização e controle de todo o fluxo de mercadorias e informação da empresa, se preocupando com a qualidade, gerenciamento dos custos e controle interno e externo das mercadorias.

Slack et al (1997) salienta que o estoque pode ter várias definições, pois tem uma abrangência bastante vasta. Pode ser definido como um aglomerado de recursos materiais em um complexo que passa por constantes modificações. Não existe regra para o que deve ser armazenado como estoque, ou qual posição ele ocupará no negócio, pois a estocagem existirá enquanto houver desproporção na velocidade entre o processo de abastecimento e consumo.

Considerando uma forma mais simples, estoque é tudo aquilo que pode ser arranjado em algum lugar de qualquer organização, seja ela de pequeno, médio ou grande porte, integrando a rotatividade da empresa, fazendo com que esta seja rápida e efetiva.

A empresa tem como principal objetivo minimizar custos e aumentar a lucratividade. Sendo assim, analisar minuciosamente cada processo é essencial para alcançar resultados e metas definidas. Tendo em vista, o encolhimento de capital para consumo, a gestão de estoques deve receber atenção especial.

Portanto a gestão de estoques exerce papel fundamental para que as organizações consigam controlar seus recursos e esse tipo de gestão deve ser considerado um processo importante para o sucesso empresarial, pois segundo Viana (2009), gestão é uma associação de processos que tem como objetivo principal, através dos requisitos estipulados para estoque, atender as demandas da organização com maior produtividade e custos reduzidos fazendo com que o capital gasto com investimentos em materiais tenham retorno.

Um dos requisitos fundamentais para o constante aperfeiçoamento da gestão de estoques, como cita Júnior e Corrêa (2008), é o processo de controlar toda entrada e saída de produtos do estoque, devendo ser supervisionada e catalogada,

independente do ramo de negócio da empresa, ou porte da mesma, ou do que é formado o estoque. Sendo que esse controle deve ser feito por meio de um levantamento de informações e da enumeração concreta de todos os itens, para que posteriormente esses dados sejam comparados com os controles feitos pela empresa e se possam observar as diferenças.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A empresa utilizada como objeto de estudo é atuante no ramo de distribuição de cosméticos na região da zona da mata mineira, sendo sediada na cidade de Manhuaçu-MG, a empresa opera no mercado a mais de quatro anos.

Atualmente a empresa não apresenta um planejamento claro, onde pode ser aplicada a ferramenta PDCA, para identificar os gargalos que possam ser estudados e solucionados. A empresa realiza controle parcial de seu estoque. As vendas e os serviços prestados são realizados por visitas presenciais nos salões de beleza, distribuídos por rotas e dias específicos da semana, a captação de novos clientes é feito por meio de indicação dos proprietários dos salões de beleza e do marketing boca a boca feito pelos mesmos, a empresa dispõe de atendimento por telefone e mídias sociais, como instagram, facebook e whatsapp.

Por se tratar de uma pesquisa que envolve dados quantitativos e qualitativos o instrumento de coleta de dados utilizado será a entrevista com o proprietário e gerente da empresa e a análise visual do estoque e dos documentos, como pedidos dos clientes e do fornecedor.

O método investigativo utilizado nessa pesquisa foi o de entrevista informal, de acordo com Gil (2002) este tipo de entrevista é o menos estruturado possível e só se distingue da simples conversação porque tem como objetivo básico a coleta de dados. O que se pretende com entrevistas deste tipo é a obtenção de uma visão geral do problema pesquisado.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram realizados estudos no estoque da empresa e no sistema de rotas da mesma.

Os dados coletados permitiram a aplicação direta da ferramenta PDCA fornecendo um caminho para as primeiras e futuras medidas de correção, utilizando sempre o método de melhoria contínua.

A entrevista foi feita com o dono da empresa e o sócio, com intuito de identificar os procedimentos de entrada e saída das mercadorias e o tempo médio gasto para esses processos, juntamente com isso uma análise visual do estoque foi feita para melhorias, a desorganização e o layout foram os pontos críticos a serem tratados. Com essa informação o PDCA foi elaborado.

Os ajustes das rotas no planejamento foram agrupados de acordo com a distância de ida e de volta, pois o início e fim de cada dia é na mesma cidade onde situa a empresa. A empresa trabalha com visitas quinzenais, com isso na etapa de checagem dos dados foi identificado que as visitas em algumas rotas deveriam ser ajustadas de acordo com a demanda. Portanto o PDCA por ser uma ferramenta de melhoria contínua, depois das correções pode ser feito novamente outro planejamento para continuar as melhorias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. PDCA

PLAN (Planejar): Na primeira etapa, o planejamento foi feito definindo as metas e métodos a serem alcançados, bem como no estoque e na logística da empresa. A primeira correção a ser feita foi à utilização de planilhas eletrônicas para o controle do estoque, de entrada e saída, após isso, o conceito vertical foi aplicado para melhor visualização e melhorar o layout do estoque. No âmbito da logística as rotas foram pré-definidas em 6 setores, agrupadas por regiões e por demanda.

DO (Executar): Na segunda etapa, a execução do planejamento foi feita, educando e treinando os dois funcionários responsáveis, com o intuito de aperfeiçoar os procedimentos. Foram coletados os dados das melhorias em relação antes e depois tanto no procedimento de carga e descarga e nas rotas.

CHECK (checar): Na terceira etapa, os dados coletados das melhorias implementadas foram analisados, metas x resultados, foi observado fatores positivos, como mostra os dados abaixo nos itens a seguir.

ACT (Agir): Na quarta e última etapa, as medidas de melhoria foram feitas e foi constatada uma evolução satisfatória, onde o PDCA foi encerrado.

4.2. PDCA - Estoque

O conceito de gestão de estoque pode ser simples, uma empresa precisa receber as mercadorias, armazená-las e entregá-las no momento da venda. Todavia, o problema aparece na prática, vão surgindo questões no decorrer do dia-a-dia que não eram previstas.

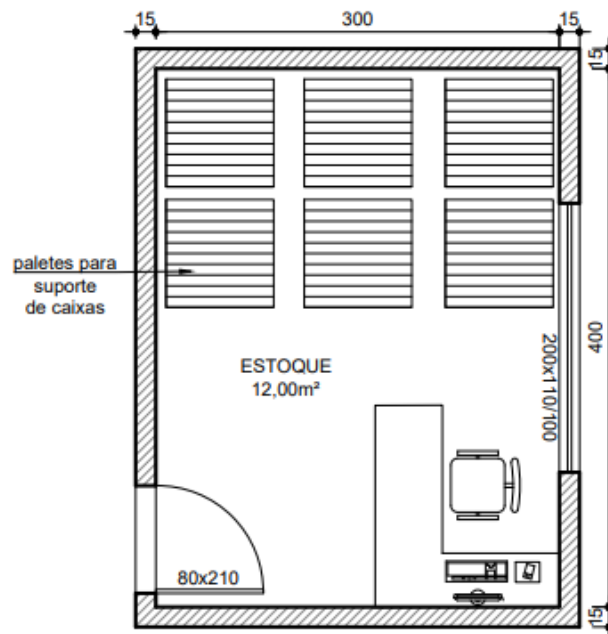
Em uma primeira análise visual do estoque da empresa analisada, verificou-se que os produtos eram armazenados de forma totalmente aleatória, em um cômodo de 12 metros quadrados. A separação dos produtos era feita por meio do tamanho das caixas e os galões eram colocados do lado oposto das caixas, com isso o espaço não era bem aproveitado, como mostra a figura 2. O controle era realizado diariamente utilizando diários e blocos de notas manuais.

A primeira ação foi criar um planejamento, traçando metas para a organização do estoque e a otimização de seu controle através de meio eletrônico, utilizando uma ferramenta simples, porém muito versátil e usual, um software de planilhas eletrônicas.

No âmbito da armazenagem foi estipulada a utilização de prateleiras e utilizando o conceito de estoque vertical, onde a separação foi feita por produto do mesmo nicho, se tratando de cosméticos especializados para o uso profissional, foram estipulados seis camadas, divididas em tratamento capilar, selagens, descoloração e coloração, produtos de uso de balcão, linha homecare e galões, como mostra a figura 3.

A otimização do estoque resultou em maior facilidade para o recebimento das mercadorias, que passou de em média uma hora para trinta e oito minutos, deixando mais organizado e fluido, tendo uma melhora de 36,6% (trinta e seis vírgula seis por cento) no tempo gasto, a Figura 4 apresenta a comparação de tempo gasto na entrada do estoque, antes da implementação da melhoria e depois.

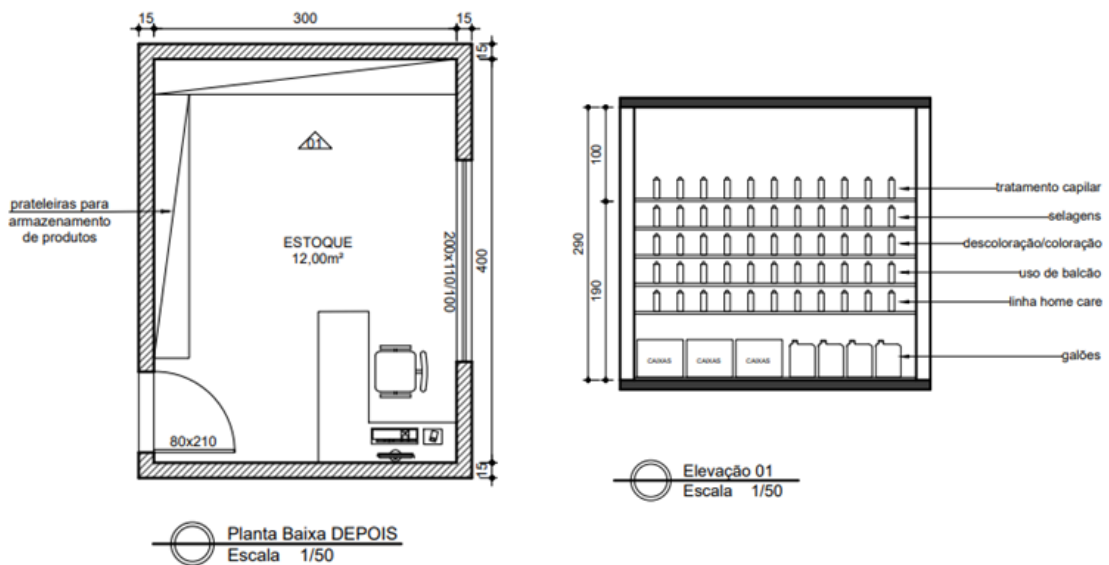
FIGURA 2 – Planta do estoque antes das melhorias



Planta Baixa ANTES
Escala 1/50

Fonte: Elaborado pelo autor.

FIGURA 3 – Planta do estoque depois das melhorias

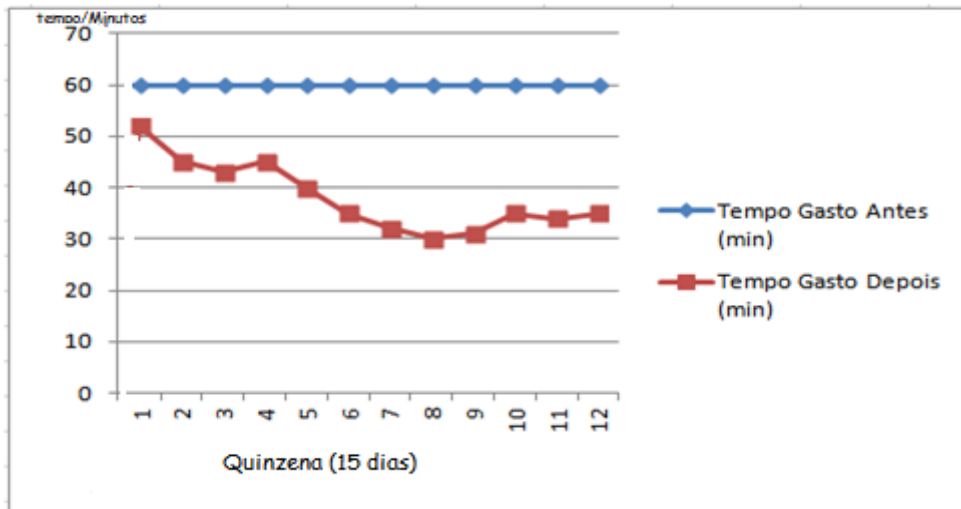


Planta Baixa DEPOIS
Escala 1/50

Elevação 01
Escala 1/50

Fonte: Elaborado pelo autor.

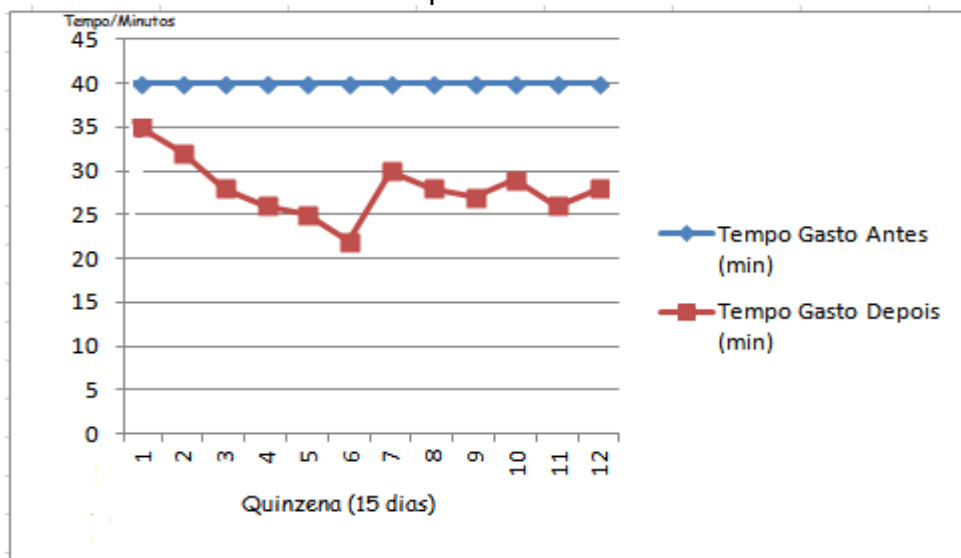
FIGURA 4 - Comparação do tempo gasto na entrada do estoque, antes da implementação e depois da melhoria



Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa primeira ação tornou a saída do estoque até o veículo de entrega mais rápida e precisa, evitando erros e esquecimento. Antes a demora era alta, pois não havia organização e difícil de visualização e separá-lo demorava em torno de quarenta minutos decaindo para em média vinte e oito minutos, otimização do tempo em 30%, como pode ser visto no gráfico da Figura 5.

FIGURA 5 – Comparação do tempo gasto na saída, antes da implementação e depois da melhoria



Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa otimização do estoque ainda, passou a evitar pedidos dúplices, pois o controle estava visível aos olhos e mensurado via planilhas. Ademais, a melhoria quanto ao estoque, propiciou melhor contato visual com os produtos, possibilitando um controle no que diz respeito a datas de validade dos produtos, evitando que atingissem a data de vencimento, gerando prejuízo a empresa.

4.3. PDCA - Logística

A empresa não possuía nenhum processo de estudo e organização logístico implementado. As rotas eram distribuídas em dias e agrupadas por região, tendo o mínimo de controle do gasto de combustível e do quilômetro percorrido, tudo sendo feito sem nenhum estudo e planejamento prévio. As rotas são feitas entre 08 horas da manhã até as 18 horas da tarde.

Por meio da aplicação da ferramenta PDCA foi realizada a organização das rotas, obtendo-se como resultado a divisão das rotas em 6 setores de A a F, a empresa atende 36 municípios e distritos, sendo que todas as rotas propostas têm como ponto de partida o município de Manhuaçu –MG e como ponto final o mesmo local, as rotas continuam sendo feitas entre 08 horas da manhã até as 18 horas da tarde. Abaixo são representadas as rotas implementadas no plano PDCA.

QUADRO 1 – Rotas

Setores e Cidades (incluem todas as zonas rurais pertencentes esses distritos)	
Setor A: (15 dias)	Realeza, Vila Nova, São Pedro do Avaí, Caputira, Dom Corrêa, Santa Barbara do Leste e Santa Rita
Setor B: (21 dias)	Realeza, Bom Jesus, São João do Manhuaçu, Orizânia, Pontões, Ponte do Silva e Luisburgo
Setor C: (15 dias)	Realeza, Santo Amaro, Santa Margarida, Matipó, Sericita e Abre Campo
Setor D: (21 dias)	Simonésia, Santana do Manhuaçu, Santa Quitéria, São José do Mantimento, Ipanema
Setor E: (15 dias)	Reduto, Martins Soares, Durandé, São João e São José da Figueira, Lajinha, Chalé, Prata de Lajinha, Mutum e Irupi
Setor F: (28 dias)	Reduto, Manhumirim, Alto Jequitibá, Alto Caparaó, Caparaó, Capim Roxo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foi constatado, que a distância média percorrida por mês é de 2300 km (dois mil e trezentos quilômetros).

Tendo a distância média percorrida, foi analisado o tempo variável de acordo com cada rota e algumas condições, como por exemplo o clima.

A meta inicial foi ajustar o tempo de volta da rota de acordo com a demanda das vendas e entregas. Os setores mais aquecidos mantiveram suas visitas quinzenais já alguns setores passaram para visitas a cada 21 dias e outros a cada 28 dias.

Os ajustes resultaram em uma redução para 1800 km (mil e oitocentos quilômetros) por mês, uma economia de 500 km (quinhentos quilômetros) por mês, sendo assim 21,73% (vinte e um vírgula setenta e três por cento).

Tendo por base o preço médio da gasolina, ser de R\$ 4,69 e fato do automóvel utilizado para as entregas ter média de consumo de 15 km/L (quinze quilômetros por litro), o gasto médio é de 120 litros de combustível por mês, gerando um custo de R\$ 562,80. A nova organização das rotas resultou na economia de R\$ 156,33 em relação a rota anterior, sem otimização. Como ilustra a tabela abaixo:

TABELA 01 – Rotas, Distancias e Gastos

ABRIL	KM médio percorrido	Combustível em Reais	Alimentação (R\$ em reais)
Setor A (Quinzenal):	340	106,31	26,00
Setor B (21 dias):	205	64,25	35,00
Setor C (Quinzenal):	350	109,43	30,00
Setor D (21 dias):	327	102,24	28,00
Setor E (Quinzenal):	510	159,46	40,00
Setor F (28 dias):	75	23,45	20,00
Total:	1807 KM	565,15	179,00
MAIO:			
Setor A (Quinzenal):	335	104,74	25,00
Setor B (21 dias):	195,50	61,13	35,00
Setor C (Quinzenal):	360	112,56	32,00
Setor D (21 dias):	317	99,12	25,00
Setor E (Quinzenal):	520	162,59	40,00
Setor F (28 dias):	72,50	22,67	20,00
Total:	1800 KM	562,80	177,00
JUNHO:			
Setor A (Quinzenal):	342	106,93	32,00
Setor B (21 dias):	200,50	62,69	30,00
Setor C (Quinzenal):	340	106,31	28,00
Setor D (21 dias):	327	102,24	30,00
Setor E (Quinzenal):	510	159,46	40,00
Setor F (28 dias):	75	23,45	20,00
Total:	1794,50 KM	561,08	180,00
JULHO:			
Setor A (Quinzenal):	330	103,18	30,00
Setor B (21 dias):	215,50	67,38	28,00
Setor C (Quinzenal):	310	96,93	30,00
Setor D (21 dias):	335	104,74	26,00
Setor E (Quinzenal):	530	165,71	40,00
Setor F (28 dias):	80	25,01	20,00
Total:	1800,50 KM	562,96	174,00
AGOSTO:			
Setor A (Quinzenal):	330	103,18	25,00
Setor B (21 dias):	215	67,38	30,00
Setor C (Quinzenal):	310	96,93	35,00

Setor D (21 dias):	338	105,68	28,00
Setor E (Quinzenal):	530	165,71	40,00
Setor F (28 dias):	80	25,01	20,00
Total:	1803 KM	563,89	178,00
SETEMBRO:			
Setor A (Quinzenal):	330	103,18	28,00
Setor B (21 dias):	225,50	70,51	31,00
Setor C (Quinzenal):	300	93,80	32,00
Setor D (21 dias):	333	104,12	25,00
Setor E (Quinzenal):	530	165,71	40,00
Setor F (28 dias):	80	25,01	20,00
Total:	1798,50 KM	562,33	176,00
TOTAL GERAL:	10804,50 KM	3378,21	1064,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ademais, a longo prazo com a economia de em média 500 km (quinhentos quilômetros), além do combustível, todos os custos diretamente ligados ao transporte terão redução, como pneus, depreciação das peças, manutenção preventiva, entre outros.

5. CONCLUSÃO

Foi demonstrado, através da aplicação da ferramenta PDCA ao estoque e a logística da distribuidora, que pode existir um vínculo entre o processo de gestão e a utilização da ferramenta PDCA para melhorar a administração desses setores que é extremamente importante para a empresa.

Tendo em mente tudo que envolve a questão da gestão e a competitividade do mercado, saber gerenciar de forma estratégica todos os processos de uma organização é essencial para o sucesso de uma empresa independente do porte ou ramo de negócio. O enfoque dos gestores é buscar maneiras de reduzir custos e aumentar os lucros, sem ignorar a qualidade do serviço. Consequentemente, atingindo as metas e garantindo a satisfação dos clientes.

Com o projeto delineado foi possível notar, um planejamento, metas alinhadas e um estoque organizado, onde melhorou significativamente o estoque, facilitando até mesmo o recebimento das mercadorias. Com isso, passou a evitar pedidos dúplices, pois o controle estava mais visível aos olhos e melhor mensurado, evitando também a perda por data de validade.

No setor da logística, a organização das rotas dispostas no planejamento efetuado no PDCA, tendo uma redução significativa, no longo prazo além do combustível todos os custos diretamente ligados ao transporte terão redução.

Portanto, o presente trabalho apresentou soluções e melhorias práticas, atingindo os objetivos principais deste projeto, foi perceptível a melhora quando a empresa adotou a estratégia do PDCA, sendo mais ágeis nas tarefas e no controle da gestão empresarial, diminuindo significativamente o custo e as perdas. Sendo cabível ressaltar a tamanha importância do estoque e da logística, para qualquer empresa competitiva no mercado de trabalho independente do porte.

6. REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. tradução Hugo Yoshizaki, 1 ed. – São Paulo: Atlas, 2012.

CAMPOS, V.F. **TQC: Controle da qualidade no estilo japonês**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.

CAMPOS, Vicenti Falconi. **TQC - Controle da Qualidade Total: no estilo japonês**. 8.ed. Belo Horizonte: INDG Tecs, 2004.

CORRÊA, H. L.; HOURNEAUX JUNIOR, F. **Sistemas de mensuração e avaliação de desempenho organizacional: estudo de casos no setor químico no Brasil**. *Revista Contabilidade & Finanças - USP*, v. 19, n. 48, art. 5, 2008.

DEMO, P. **Pesquisa como princípio educativo na universidade**. Porto Alegre, 1996. EDIPUCRS.

FLEURY, Paulo Fernando. **Logística Empresarial a Perspectiva Brasil**. São Paulo: Atlas, 2000

FONSECA, Augusto V. M.; MIYAKE, Dario I. **Uma análise sobre o ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26, 2006, Fortaleza. Anais do XXVI Enegep.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SLACK, N.; CHAMBERS e JOHNSTON. **Administração da produção e operações**. 3ª Ed. São Paulou: Atlas, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.& JOHNSTON, R. (1997) - **Administração da Produção**. Atlas. São Paulo.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2009.