

**FACULDADE DOCTUM DE JUIZ DE FORA  
INSTITUTO ENSINAR BRASIL – REDE DOCTUM DE ENSINO**

**APLICAÇÃO DE TECNOLOGIA NA OTIMIZAÇÃO E GESTÃO DE PROCESSOS:  
Um estudo de caso numa rede varejista**

Higor Kirchermair Tostes – Rede de Ensino Doctum – Unidade Juiz de Fora –  
higor.tostes@alvariumsolucoes.com – Graduando em Engenharia de produção  
Moises da Silva Vieira – Rede de Ensino Doctum – Unidade Juiz de Fora –  
moises.vieira@alvariumsolucoes.com – Graduando em Engenharia de produção  
Prof. Msc. Breno Eustáquio da Silva – Rede de Ensino Doctum – Unidade João Monlevade  
– Mestre em Administração

**RESUMO**

O mundo hoje passa por uma revolução digital que atinge não só os setores mais técnicos, mas praticamente todos os provedores de bens e serviços. Surgem tendências como IOT (internet das coisas), big data (dados em abundância) e grandes avanços na robótica. A partir daí, percebe-se a necessidade, em qualquer análise e melhoria de processos, do uso crescente de tecnologias que conectem a operação da empresa à rede, que gerem dados e informações úteis aos gerentes e aos próprios operadores. Apesar da digitalização de grandes empresas no século XXI avançar a passos largos, muitos conceitos não chegam a médias e pequenas organizações, e seus indivíduos ficam reféns de não saberem operar bem novas tecnologias. Para além dos grandes robôs das montadoras ou os sistemas de gestão de estoque de multinacionais e outras soluções custosas, existem opções de baixo custo e implementação rápida que podem gerar ganhos tão significativos quanto um massivo investimento em uma máquina importada de última geração. O presente trabalho visa apresentar uma solução em aplicativo de rápida implementação para gestão de tarefas em uma rede varejista, otimizando o processo de reposição de loja. Ao final do trabalho foi possível perceber ganhos significativos na otimização da mão-de-obra utilizada pelo setor, eficiência na reposição e também na facilidade de obtenção de dados em tempo real da operação na palma da mão.

Palavras-chave: Digitalização. Tecnologia. Processo, Eficiência, Lean, Produção Enxuta.

## **APPLIED TECHNOLOGY FOR MANAGING AND OPTIMIZING PROCESSES: A study case on retail sector**

### **ABSTRACT**

*The world goes through a digital revolution, it affects not only the technical sectors but all kinds of providers of services and goods. Tendencies are arising like IoT (Internet of thing), big data (large flocks of data) and some considerable advances in robotics. From this scenario, it is clear the importance of the role technology plays on any analysis and improvements of processes, like connecting sectors and easing the communication or to generating and managing data that was not used before. Although many companies are keeping themselves updated, many do not follow the latest innovations, especially small and medium-sized businesses. Beyond the mega automated facilities of car manufactures or complex IT systems for managing multinationals, there are many low-cost and easy-to-apply technology options today that generate as many results as expensive solutions. The current study aims to present an easy to implement mobile solution to manage tasks in a retail store, optimizing the work of the store supplying process. In the end of the study could be watched a huge improvement of applied labor in the process, efficiency and the easiness to have all data of the operation in hands.*

Palavras-chave: *Digitalization. Technology. Process. Efficiency. Lean.*

### **1- Introdução**

Este estudo descreve a filosofia do sistema Toyota de produção e analisa a aplicação dos conceitos em um projeto de desenvolvimento de tecnologia para o aprimoramento de processos executados em uma empresa do ramo varejista, especificamente supermercados, incluindo a análise de produtividade e desperdícios de processos, bem como o processo para solução dos problemas evidenciados.

O desenvolvimento da tecnologia para apoio à otimização se deu por meio do processo de melhoria contínua na execução de um projeto de consultoria aplicado no em um supermercado na cidade de Matias Barbosa, Minas Gerais, ramo varejista. O projeto contou com o mapeamento dos setores trabalhados com foco na mercearia, evidenciando desperdícios e com o objetivo de aumentar significativamente a produtividade.

O objetivo inicial do estudo era a análise de estoque, por se tratar da competitividade do negócio. A partir daí, foram analisados os setores do supermercado e quais deles apresentavam o maior potencial de melhoria, ou seja, o maior índice de desperdícios.

Foram utilizados estudos de movimentação de materiais, cronometragem de tempos, estudos de layout, avaliação de indicadores e o sistema de gestão implantado.

O estudo apresenta o ramo em que o projeto foi executado, os dados coletados e as informações obtidas, as conclusões das análises realizadas, o desenvolvimento da solução e sua implantação, os resultados colhidos, bem como as conclusões alcançadas com o processo de melhoria como um todo.

O objetivo geral do presente trabalho é apresentar melhorias ao processo de reposição de loja no supermercado estudado utilizando conceitos da manufatura enxuta aliados a uma solução tecnológica. Os objetivos específicos são: Mapear a agregação de valor do processo de reposição; analisar os dados e apontar oportunidades de melhoria; descrever os conceitos de *Lean* que serão base da melhoria; descrever a solução tecnológica proposta e os resultados alcançados.

A partir do estudo inicial da situação do supermercado foram levantadas as seguintes hipóteses: O processo de reposição é ineficiente e pouco monitorado; a mão-de-obra é mal alocada de acordo com o consumo das gôndolas; a reposição de estoque é pouco alinhada com a demanda.

De forma geral, o problema de pesquisa do trabalho envolve o processo de reposição de loja, sua agregação de valor ao cliente final e a utilização de recursos. O presente trabalho tem natureza de pesquisa aplicada, isto é, decorre de uma aplicação de tecnologia para otimização de um processo no ramo de varejo. O método de análise é experimental. O desenvolvimento do aplicativo que otimiza o processo foi empírico a partir de um mapeamento de desperdícios e um levantamento de soluções viáveis e inovadoras para uma operação mais enxuta.

## **2- Referencial Teórico**

### **2.1- *Lean Production***

Womack, Jones e Roos (1992) relataram no livro “A Máquina que mudou o mundo” estudos que realizaram nos processos de produção de diversas organizações das mais diferentes escalas na época. Os resultados da pesquisa foram a base para o que se conhece hoje como produção enxuta (*Lean production*). Tratava-se de “uma

forma melhor de organizar e gerir as nossas relações com clientes, cadeia de fornecedores, desenvolvimento de produtos e operações de produção”.

Desde a década de 90 a aplicação desses conceitos vem tomando as mais diferentes formas e se moldando como opção na análise de estoque em diferentes áreas. É considerado como aplicável à maioria dos processos de produção, trazendo benefícios à melhoria da produtividade, maior valor agregado aos produtos, redução de desperdícios e maior satisfação dos clientes.

Os autores definiram os princípios que vieram do conhecido sistema Toyota formulado no Japão por outros estudiosos e práticos da área. Sendo a ideia de valor: o que o cliente está disposto a pagar, o que aumenta a sua percepção de satisfação, fluxo de valor: onde realmente se cria este valor, fluxo: fazer com que as etapas que criam valor fluam, puxar: produzir apenas o que os clientes ou os processos seguintes solicitam e a perfeição: a busca pela melhoria contínua, removendo continuamente os desperdícios.

## **2.2- O Processo De Eliminação Dos Desperdícios**

O pensamento *Lean*, na sua essência, procura identificar e eliminar todos os desperdícios, ou muda, como se diz no Japão, existentes na cadeia de produção, concentrando esforços nas atividades que criam valor para o cliente. De acordo com Womack, Jones e Roos (1992), desperdício é “qualquer atividade humana que absorve recursos, mas não cria valor”. Para Ohno (1988), desperdício refere-se a todos os elementos de produção que só aumentam os custos sem agregar valor – por exemplo, excesso de produção, estoques de materiais e transporte.

Segundo Rother e Shook (2003) a aplicação do TPS, inicia-se analisando o processo de produção a partir da perspectiva do cliente. A primeira questão no TPS é sempre “o que o cliente quer com esse processo” (tanto o cliente interno, dos próximos passos da produção, quanto o cliente final). Isso define valor. Pelos olhos do cliente, podemos observar um processo e separar os passos que agregam valor, dos que não o fazem. Isto pode ser aplicado a qualquer processo – produção, informação ou serviço.

A Toyota identificou sete grandes tipos de perdas sem agregação de valor em processos administrativos ou de produção.

a) Produção em excesso. Produção de itens para os quais não há procura, que

gera perda com excesso de colaboradores e de estoques e com custos de transporte devido ao estoque excessivo.

b) Espera (tempo sem trabalho). Colaboradores que servem apenas para vigiar uma máquina automática ou que aguardam pelo próximo passo no processamento, ferramenta, peça, etc., ou que simplesmente não têm trabalho para realizar devido a uma falta de estoque, atrasos no processamento, interrupção do funcionamento de equipamentos e constrangimentos de capacidade.

c) Transporte ou movimentação desnecessários. Movimento de estoque em processo por longas distâncias, criação de transporte ineficiente ou movimentação de materiais, peças ou produtos acabados para dentro ou fora do estoque ou entre processos.

d) Sobre processamento ou processamento incorreto. Passos desnecessários para processar as peças. Processamento ineficiente devido a uma ferramenta ou ao projeto de baixa qualidade do produto, causando movimento desnecessário e produzindo defeitos. Geram-se perdas quando se oferecem produtos com qualidade superior à que é necessária.

e) Excesso de estoque. Excesso de matéria-prima, de estoque em processo ou de produtos acabados, causando lead-times mais longos, obsolescência, produtos danificados, custos de transporte e de armazém e atrasos. Além disso, o estoque extra oculta problemas, como desbalanceamento de produção, entregas atrasadas dos fornecedores, defeitos, equipamentos em reparação e longo tempo de setup.

f) Movimentos desnecessários. Qualquer movimento inútil que os colaboradores têm que fazer durante o trabalho, tais como procurar, pegar ou empilhar peças, ferramentas, etc. Caminhar também muda.

g) Defeitos. Produção de peças defeituosas ou reparação. Reparar ou retrabalhar, descartar ou substituir a produção e inspecionar significam perdas de manuseio, tempo e esforço.

Ohno (1988), considera a produção em excesso como sendo o principal Muda, pois gera a maioria dos outros tipos de Muda. Produzir mais do que o cliente deseja em qualquer operação do processo de fabricação leva necessariamente à formação de estoque em determinado local: O material fica por lá, esperando ser processado para na próxima operação.

Os produtores em massa ou de grandes quantidades poderiam perguntar:

“Qual é o problema, desde que as pessoas e equipamentos produzem peças?” O problema é que grandes buffers levam a um outro comportamento indesejado, como diminuição da motivação para melhorar continuamente as operações. Por que se preocupar com manutenção preventiva do equipamento quando as paragens não afetam imediatamente a montagem final? Por que se preocupar com alguns poucos erros de qualidade quando se pode simplesmente sucatar as peças defeituosas? Porque, quando uma peça com defeito chega na operação em que o colaborador tenta montá-la, podem ter-se passado semanas com peças defeituosas em processo à espera de processamento.

### **2.3- Redesenho De Processo Pelo Fluxo Puxado**

Segundo Rother e Shook (2003) um processo se torna enxuto a partir do momento em que são eliminados os estoques intermediários e todos os processos seguem o mesmo ritmo, garantindo assim que um processo só transforme ou execute aquilo que, de fato, é necessário no processo seguinte.

Para que se alcance esse estado de eficiência são necessários alguns passos, e o primeiro deles é produzido de acordo com o *Takt Time*. O TAKT é o tempo que pode ser obtido através da razão entre a demanda e o tempo disponível para a execução do trabalho. Ou seja, o TAKT determina a frequência em que cada peça, produto ou processo seja executado na organização.

O segundo passo na transformação dos processos em um fluxo puxado, é o desenvolvimento, na organização, de fluxos contínuos de trabalho em que apenas uma peça é produzida por vez e imediatamente após a sua conclusão ela seja processada pelo processo seguinte.

Após o desenvolvimento de fluxos contínuos onde for possível é preciso adaptar aqueles processos que não são podem ser transformados em contínuos. Alguns dos motivos para isso acontecer são: Alguns processos têm tempos de ciclo naturalmente muito rápidos ou lentos se comparados com o TAKT. Processos podem ser executados em fornecedores e o transporte ou processamento de uma única peça se torna inviável. Para a adaptação é preciso criar “supermercados” que são estoques entre processo que tem um tamanho máximo, a partir daí o processo sucessor sempre determinará qual a produção do processo antecessor, ou seja, se no processo seguinte eu retiro X peças do supermercado, entende se que o mercado deverá ser

reposto em X peças, regulando assim o ritmo e volume da produção.

O quarto passo na transformação do processo em puxado é a determinação de envio da demanda do cliente para apenas um processo, denominado também, processo puxador. No conceito de supermercados, a partir do momento em que são demandados produtos para esse processo, ele desencadeia a demanda para o processo anterior e assim sucessivamente, até que toda organização trabalhe para atender aquela demanda de forma específica.

Portanto, ao seguir os procedimentos descritos acima, segundo Rother & Shook (2003), os processos da organização estarão com a capacidade de responder a demanda de forma mais assertiva, eliminando em todo o processo produtivo diversos desperdícios inerentes à produção em lotes.

#### **2.4- Redesenho De Processo Pelo Fluxo Puxado**

De acordo com Liker e Meier (2007), a padronização de processo é uma forma para analisar e entender qualquer tipo de perda, por meio de documentos ou representações acessíveis aqueles que têm seu processo padronizado. Na literatura não existem muitas regras sobre a documentação de processos em sua forma, entretanto o foco é o mesmo, compreender o trabalho a ser realizado em sua totalidade, evidenciando tudo aquilo que precisa ser feito e as perdas inerentes aos processos como descrito acima na identificação de desperdícios. Os autores identificam três etapas para a padronização em si, que são:

- a) Identificação das etapas.
- b) Registro do tempo das etapas.
- c) Desenho do posto de trabalho bem como as movimentações necessárias.

Definem ainda, Liker e Meier (2007), que durante o processo de eliminação de perdas por meio da padronização de processo, o foco seja inicialmente, grandes perdas evidenciadas, deixando os pequenos desperdícios para um segundo momento. Os autores sugerem que a princípio o detalhamento da padronização dos processos não seja grande, com foco no que precisa ser executado e não no como se executa.

Slack (2015), introduzem ainda que a forma de reduzir perdas pela padronização de processos é o controle e a redução na variação das saídas dos processos, uma vez que os mesmos, têm bem definidos passos comuns a serem

seguidos, métodos e formas de se utilizar máquinas e equipamentos, reduzindo assim variações da forma de se executar o trabalho.

Slack (2015), ressalta ainda que a padronização de processos pode ser tornar para a organização um diferencial competitivo, trazendo vantagens estratégicas bem como métodos bem formulados para eliminação de perdas. Apesar disso, o autor defende que nem todos os processos da organização devem ser padronizados, uma vez que se perde o potencial humano de propor e implantar melhorias de acordo com aquilo que está sendo executado. Existe uma dualidade entre a padronização detalhada de processos, a liberdade e autonomia que os colaboradores têm para executar as tarefas. Nesse caso, pode-se observar a desmotivação e a alienação de colaboradores quanto a execução do trabalho.

Segundo Adler (1993), apesar da padronização de processos tem como efeito essa possível alienação dos colaboradores, é função da gerência da organização criar meios para que ela se torne uma ferramenta de melhoria contínua, unindo a execução padronizada com as ideias e melhorias que podem ser pensadas apenas por aqueles que executam o processo rotineiramente.

## **2.5- Tecnologia**

Segundo estudo da Accenture (2015), A Internet das Coisas Industrial é a aplicação de uma rede de objetos físicos que contêm tecnologia incorporada para se comunicar e transmitir seus estados internos ou com o ambiente externo. O que está em questão nessa nova tendência é a capacidade de transmitir dados que antes não eram coletados e com isso aumentar o poder de decisão e a capacidade das organizações se adaptarem mais rápido e se manterem competitivas.

Ainda nesse estudo, Accenture (2015) apresenta o impacto dessa nova tecnologia no PIB dos Estados Unidos e verifica uma presença pouco maior que 0,5 trilhões de dólares em 2015 para mais de 2 trilhões de dólares em 2020, com projeções de participação econômica de mais de 10 trilhões de dólares até 2030.

Essa tecnologia é um dos grandes exemplos do que hoje se conhece como Indústria 4.0, ou a indústria conectada. A partir desse conceito propõe-se o uso de tecnologias capazes de coletar dados dos processos a partir de sensores ou quaisquer outras interfaces conectadas com a internet, transmitindo dados em tempo real para uma central. Uma das linhas de operacionalização é através do uso de

aplicativos internos junto a celulares com os operadores do processo.

O uso de aplicativos permite ganho de escala e redução de custos considerando que reduz a mão-de-obra empregada em coleta e processamento de dados, aproximando a gerência da operação. A perspectiva de permitir a gestão em tempo real também aumenta a capacidade de reação das organizações, aumentando a agilidade como competência essencial às organizações em nossos dias.

#### **4- Metodologia**

O presente trabalho tem natureza de pesquisa aplicada, isto é, decorre de uma aplicação de tecnologia para otimização de um processo no ramo de varejo. O método de análise é experimental. O desenvolvimento do aplicativo que otimiza o processo foi empírico a partir de um mapeamento de desperdícios e um levantamento de soluções viáveis e inovadoras para uma operação mais enxuta.

A pesquisa tem caráter descritivo. A partir do objeto de estudo, a aplicação de tecnologia em um processo, foram identificadas as variáveis que impactam nesse contexto bem como a relação de dependência entre elas. Partiu-se de uma análise e levantamento de dados do cenário de antes, durante e depois da implantação para estabelecer relações de causalidade e fatores críticos de sucesso desse novo processo, entre outras conclusões possíveis.

Apostou-se na combinação de dados quantitativos e qualitativos, ou seja, o método quanti-quali, visto que a otimização do processo resulta em dados concretos quanto à produtividade e rendimento e outros aspectos qualitativos como a satisfação dos colaboradores envolvidos e à qualidade do serviço prestado frente à percepção dos *stakeholders* envolvidos.

Tratando-se de um evento real, o presente estudo de caso buscou abordar todos os riscos, desafios e particularidades na implementação de uma nova rotina guiada por um sistema. Foi abordado o planejamento para a mudança e adaptações de pontos específicos de um aplicativo para adequação do sistema ao processo já executado, como foi executada a mudança, o treinamento e adaptação dos colaboradores a uma nova metodologia de trabalho. Por fim, foram apresentados os resultados colhidos com a implantação, desde aqueles relativos à eficiência na execução do processo em si, até o maior empoderamento dos tomadores de decisão

com a facilidade e confiabilidade no acesso a informações relevantes em tempo real.

Toda a coleta e análise foi feita a partir do processo de abastecimento de gôndolas, que envolve basicamente a atividade de: identificar na gôndola o que precisa ser abastecido, buscar no estoque os produtos identificados e abastecê-los, descartando o papelão e o plástico ao final do processo. Esse ciclo se repete indefinidamente até o supermercado estar completamente abastecido.

Como fontes para esse estudo de caso foram utilizados relatórios do sistema de gestão da empresa, dados disponibilizados e coletados presencialmente. A estrutura de coleta de dados foi direcionada a partir de métricas definidas no pré-projeto, sendo algumas criadas com o andamento da implantação. São elas:

- “Número médio de carrinhos por dia”
- “Tempo médio de abastecimento por carrinho”
- “Número médio de carrinhos por colaborador e por dia”
- “Número médio de carrinhos por seção e por dia”
- “Número médio de seções sem abastecimento por dia”
- “Número de preços auditados nas gôndolas por dia”
- “Número de rupturas identificadas por dia no estoque”

Todos esses indicadores representam parâmetros da eficiência e da qualidade do processo que será atacado. Os números ligados a tempo e a quantidade de carrinhos abastecidos por colaborador, por exemplo, indicam a utilização da mão-de-obra alocada para o setor. O número de preços auditados e o número de rupturas identificadas no estoque são indicadores da qualidade do processo, que serão desdobrados no desenvolvimento. A coleta desses números foi realizada por formulários preenchidos pela equipe do projeto ao longo de quatro semanas de coleta de dados antes e depois da mudança. Alguns dos modelos são indicados pela Tabela 1 e a Tabela 2, preenchidas diariamente pelos consultores na fase de coleta.

Tabela 1: Coleta de quantidades de carrinhos abastecidos por dia

	Gabriel	Geraldo	Maurício	Bruno	...
01/02/2020					
02/02/2020					
03/02/2020					
...					

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Tabela 2: Coleta de quantidades de carrinhos por seção abastecidos por dia

Data	01/02/2020				
	Seção biscoitos	Seção cereais	Seção bebidas	Seção massas	...
01/02/2020					
02/02/2020					
03/02/2020					
...					

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Outra análise proposta a partir dos conceitos de manufatura enxuta foi a agregação de valor, realizada através da coleta dos tempos e movimentos do processo de abastecimento, classificando cada tarefa como indicada na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3: Coleta de tempos e movimentos na execução do processo

Ação	Descrição	Seção T1	Seção T2	Seção ...T(n)	Seção Média	Avaliação

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

A partir da metodologia de análise de agregação de valor, estruturou-se a tabela. Essa tabela serviu de base para coleta operacional de dados. A partir do referencial teórico, organizou -se das seguintes formas:

- Ação: Um verbo no infinitivo que resume a atividade realizada.
- Descrição: Informações detalhadas sobre a ação realizada.
- T1 a T(n): Tempos gastos por atividade. Cada coluna é uma seção do supermercado.
- Avaliação: Avaliação da agregação de valor da atividade (AV – Agrega Valor, NAV – Não agrega valor, mas é necessário e DESP – Desperdício).

Cada linha da tabela representa um “movimento” do operador, detalhando o movimento ao máximo para a análise. Uma série de movimentos compõem um processo. Ou seja, cada coluna representa um processo completo, um ciclo.

O material de medição utilizado no desenvolvimento do trabalho foi o cronômetro, uma câmera para filmagens, pranchetas com as tabelas impressas e caneta para anotações e um computador com pacote *Microsoft office®* para tratamento e apresentação dos dados.

## 5- Pesquisa E Análise De Dados

A seguir, é descrita a execução da melhoria em um supermercado de tamanho médio, com aproximadamente 80 funcionários, localizado na cidade de Matias Barbosa no interior do Minas Gerais. O projeto passou pelas etapas de mapeamento, planejamento da mudança, implantação e acompanhamento de resultados segundo o Quadro 1 abaixo:

Quadro 1: Cronograma de execução do projeto

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14
Mapeamento	■	■	■	■										
Planejamento da Mudança					■	■								
Implantação							■	■	■	■				
Acompanhamento de Resultados											■	■	■	■

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

### 5.1- Mapeamento

#### 5.1.1- Coleta de dados

O primeiro passo no desenvolvimento do projeto de aplicação de melhorias nos processos através dos conceitos de produção enxuta e tecnologia foi o mapeamento do cenário atual da empresa. Foram coletados dados referentes à operação de abastecimento de mercearia, sendo a área que concentrava a maior parcela de mão-de-obra e era reportada pelos gerentes como oportunidade de aumento de produtividade e qualidade do serviço. O Quadro 2 abaixo expõe essa coleta.

Quadro 2: Mão de Obra disponível para cada setor

Setor	Mão-de-obra registrada em folha
Mercearia	11 Colaboradores
Frios	1 Colaborador
Hortifruti	4 Colaboradores
Padaria	6 Colaboradores
Açougue	8 Colaboradores
Recebimento	2 Colaboradores

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

O mapeamento dos processos envolvidos no abastecimento da mercearia se deu ao longo de 4 semanas, nas quais foi acompanhado desde o recebimento dos produtos, a alocação e gerenciamento dos produtos no estoque e abastecimento das seções da loja. Foram acompanhados também diferentes colaboradores, em horários e dias com flutuações de demandas (consumo dos produtos nas gôndolas) diferentes. A partir do levantamento de dados da área, foram realizados mapas de processo e indicadores capazes de representar a eficiência e a qualidade da operação. A Tabela 4 indica os valores coletados nessa fase.

Tabela 4: Indicadores coletados no processo antigo

Indicador	Valor coletado
Média carrinhos/dia	19
Tempo médio de abastecimento/carrinho (min)	37
Efetivo no abastecimento mercearia/dia	6
Média carrinhos/colaborador/dia	3,2
Média carrinhos/seção/dia	1,7
Média seções sem abastecimento/dia	2
Auditoria de preços na gôndola/dia	0
Rupturas (comprador)/dia	0

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

A partir das coletas, foi possível estabelecer uma análise da realidade atual do processo. O indicador guia que sintetiza a situação quanta eficiência é o efetivo diário, calculado descontando as férias e folgas do quadro de funcionários, chegando ao valor de pelo menos 6 pessoas utilizadas só para tal processo todos os dias. Foi possível perceber, também, que a média de carrinhos por dia atendia à demanda de reposição da loja, e que, frente ao efetivo diário, foi percebida ociosidade que era pouco gerenciada e controlada pelos supervisores. Quanto à qualidade do processo, percebia-se que havia dias em que seções ficaram sem abastecimento pois os colaboradores eram fixos e nas folgas e férias não havia reposição do setor. Outros aspectos da qualidade do serviço de tratamento de gôndola eram os preços que necessitavam estar sempre atualizados para não causar desacordos com o cliente, mas não se auditava nem controlava tal atualização. Por fim, a informação de um produto esgotado no estoque e naturalmente sendo gerado um buraco na prateleira, não chegava ao comprador, responsável pelo ressuprimento.

Uma análise com vistas a se aprofundar no estudo da eficiência e dos possíveis desperdícios do processo que abastece a loja foi realizada a partir do mapeamento de tempos e movimentos.

### 5.1.2- Tempos e Movimentos

A análise de tempos e movimentos foi o levantamento dos tempos gastos de forma mais minuciosa no abastecimento de diferentes seções da loja, realizada por diferentes colaboradores, englobando um universo amostral satisfatório com 6 coletas, como exposto na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5: Coletas de tempos e movimentos no processo de abastecimento

Colaborador	Ação	Descrição	Cereais	Biscoitos	Limpeza	Café	Perfumaria	Bebidas
			T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)
Colaborador 1	Anotar	produtos faltantes	9,55	11,24	9,25	9,43	8,34	12,3
	Deslocar	até o estoque	1,21	1,33	1,85	2,22	1,92	1,94
	Separar	produtos	7,3	8,54	24,37	6,44	7,52	10,47
	Deslocar	até a área de venda	1,55	1,92	2,01	1,87	1,78	1,47
	Abastecer	produtos	35,41	38,09	41,2	31,4	41,3	35,5
	Deslocar	até estoque	1,01	0,75	0,68	0,82	0,91	1,05
	Descatar	papelão	0,17	1,08	0,27	0,34	2,22	0,35

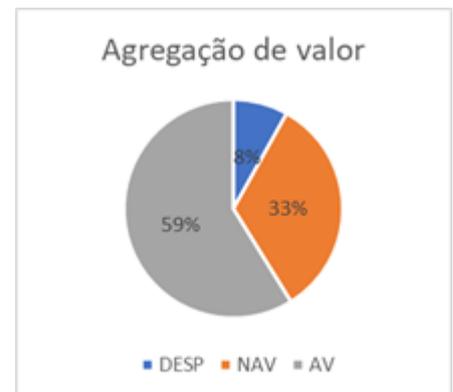
Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

A análise da agregação de valor se seguiu a esse levantamento de tempos, sendo ela capaz de indicar potenciais de melhoria a partir dos desperdícios e das atividades que não agregam valor. A Tabela 6 indica a agregação de valor e participação percentual.

Tabela 5 e 6: Análise da agregação de valor do processo de abastecimento

Colaborador	Ação	Descrição	Média (min)	Avaliação
Colaborador 1	Anotar	produtos faltantes	10,11	NAV
	Deslocar	até o estoque	1,75	DESP
	Separar	produtos	10,77	NAV
	Deslocar	até a área de venda	1,77	DESP
	Abastecer	produtos	37,15	AV
	Deslocar	até estoque	0,87	DESP
	Descatar	papelão	0,74	DESP

Avaliação da atividade	Tempo (min)	Part. %
DESP	5,12	8%
NAV	20,89	33%
AV	37,15	59%



Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

(Legenda: DESP - Desperdício/NAV - Não agrega valor mas é necessário/AV - Agrega valor).

A análise de agregação de valor do processo de abastecimento até então adotado pelo supermercado indica que quase 10% do tempo empregado pelos colaboradores é desperdício puro e, portanto, será necessário eliminá-lo quase por completo. Na sequência, temos as atividades que não agregam valor, mas são necessárias e, portanto, serão avaliadas reduções desse tempo, mas com certas limitações, pelas ações não poderem ser completamente descartadas. Esse tipo de análise minuciosa sobre o processo favorece *insights* na fase de proposta de melhoria.

### **5.1.3- Proposta De Melhoria**

A partir do levantamento e estudo dos dados foram realizadas apresentações e oficinas por duas semanas com o time do projeto e com os colaboradores envolvidos no processo. Foram sugeridas propostas por ambas as partes e na apresentação final dessa etapa foi escolhida a melhor e mais estruturada enquanto solução aplicada à realidade do supermercado.

Com os conhecimentos de manufatura enxuta foi avaliado como reduzir ao máximo os desperdícios, agindo sobre o deslocamento e o gasto de tempo alto no estoque. Quanto à qualidade do processo, dois pontos percebidos como oportunidade no mapeamento foram a falta de processos de auditoria de preços na loja e a não identificação de produtos que acabavam no estoque e conseqüentemente não informados ao comprador. Por fim, foi atacado o ponto do controle da produtividade com o uso de tecnologia capaz de mensurar o tempo gasto por tarefa de cada um dos colaboradores e informar em tempo real à gerência.

Todos esses pontos confluem para uma readequação do processo antigo de abastecimento para o novo processo, que divide os colaboradores em três funções: um fixo no estoque, um coletando faltas e o restante passaria a abastecer todas as seções, estando antes fixos em uma única. O tempo de cada colaborador passou a ser mensurado através do aplicativo desenvolvido pela consultoria que será utilizado por todos. O responsável por coletar as faltas de produtos também passará a auditar preços à medida que for pedindo os itens ao estoque. O responsável por separar, ao não encontrar um produto, indicará no próprio aplicativo a ruptura e a lista será gerada *online* para o comprador.

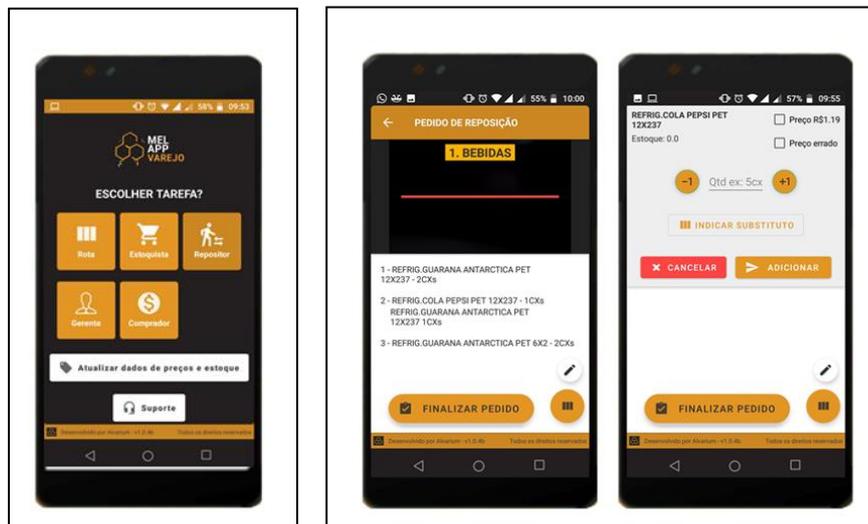
Quadro 3: Comparativo das mudanças a serem implantadas nos processos

Antes	Depois
Processo empurrado (Cada um abastece seções fixas, sem flexibilidade a partir da demanda)	Processo puxado (Todos abastecem todas as seções, o processo puxador é o usuário coletor)
Anotavam as faltas em papel, não se tabulava nada	As faltas são escaneadas, processo alimenta um banco de dados
O gerente não acompanhava o rendimento	O gerente tem na palma da mão e online o rendimento de cada um
Não se auditava os preços nas gôndolas recorrentemente	Se audita os preços diariamente pelo próprio aplicativo
Não se informava ao comprador um produto que acabou no estoque	Se informa ao vivo a cada falta que é identificada no estoque

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

O quadro 3 indica uma síntese das mudanças propostas. Em seguida, são apresentadas algumas telas do aplicativo que foi desenvolvido para ser implantado nesse novo processo, sendo o responsável por gerar os dados e conectar os colaboradores online. Algumas das telas dessa aplicação tecnológica desenvolvida para android são representados na Imagem 1 e Imagem 2 abaixo.

Imagem 1: Telas do aplicativo desenvolvido

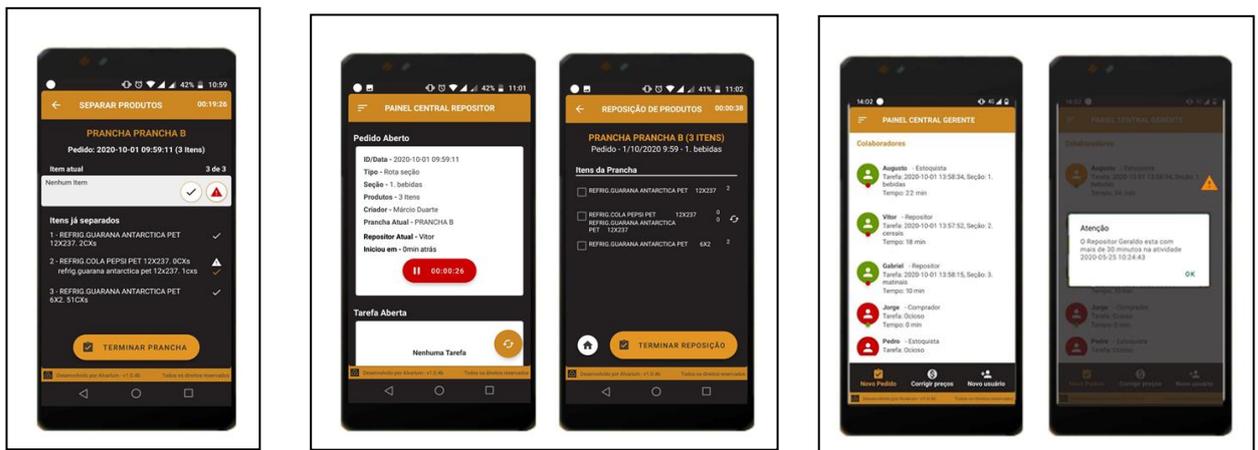


Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

O usuário responsável pela coleta das faltas dos produtos foi idealizado a partir de alguns conceitos da manufatura enxuta que se encaixam no novo processo. Um se trata do processo de fluxo puxado, como explicado na tabela comparativa, e o outro com a criação de um sistema “poka-yoke” ou a prova de erros. Esse sistema foi

utilizado na hora de auditar os preços. O usuário não consegue avançar para o próximo produto sem dar o *check* na caixa “preço”, garantindo que se audite todos os produtos escaneados. O preço que é marcado como “errado” vai para uma lista de correção.

Imagem 2: Telas do aplicativo. Tela do estoquista, a esquerda, telas do repositor, ao centro e telas do gerente, a direita.



Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

## 5.2- Planejamento Da Mudança De Rotina

O planejamento da mudança de rotina dos envolvidos na operação passou por algumas etapas que serão descritas a seguir. Foi feito um treinamento para que os funcionários entendessem o novo conceito de trabalho que seria desenvolvido, utilizando como base as teorias descritas no referencial teórico e como a operação iria ser executada a partir dali.

O novo processo foi ensinado bem como foram descritas as novas funções a serem executadas. Também foi explicado como o aplicativo daria suporte à operação gerenciando todo o fluxo de informação entre os envolvidos no processo.

Para que os colaboradores se envolvessem e entendessem na prática como seria a rotina, foi proposto, também, um dia prático na execução do novo procedimento, com todo o acompanhamento dos consultores e responsáveis pelo processo. Foram passadas as telas do aplicativo para que os colaboradores se familiarizassem com sua utilização e solicitado que cada um durante o dia executasse cada uma das funções: Coletor, Estoquista e Repositor.

Outras adaptações se fizeram necessárias, foi preciso realizar a compra

de celulares com aspectos técnicos mínimos para a utilização do aplicativo, bem como providenciar a disponibilidade de wifi em toda loja para que os celulares funcionassem.

Outra adaptação fundamental para a otimização do processo foi a adaptação do layout do estoque ao layout da loja. Especificamente, a tarefa era fazer com que o estoque espelhasse o sequenciamento de produtos de acordo com a exposição da área de venda, fazendo com que, assim, a partir do momento em que o coletor realizasse o escâner dos produtos, o estoquista percorreria uma sequência lógica de produtos na separação do carrinho evitando assim desperdícios de movimentação desnecessária.

Por fim, e para que se iniciasse o processo de implantação do processo, foram definidas as funções de cada colaborador, ou seja, um coletor, um estoquista, e três repositores.

### **5.3- Implantação**

A implantação do novo processo se deu após os treinamentos e arranjos necessários para a utilização do aplicativo. Com a liderança envolvida e os colaboradores conscientizados a respeito da mudança, foi marcada uma data de início para o novo processo numa segunda-feira.

Foi definido com os participantes do processo que todos os dias no início e no fim do dia haveria reuniões para discutir o que foi feito, o que não foi feito e quais os impedimentos encontrados com o objetivo de solucionar problemas de forma rápida e evitar contratemplos em relação à execução da mudança.

Alguns desafios foram encontrados durante essa etapa. Os colaboradores tiveram dificuldade na utilização da tecnologia como ferramenta de trabalho. Muitos deles tinham uma idade avançada e não tinham familiaridade com a tecnologia, além disso, procedimentos específicos não eram regularmente realizados como, por exemplo, carregar o celular. Para isso, foi consensado um acompanhamento mais próximo dos consultores para sanar quaisquer dúvidas na utilização diária da tecnologia, bem como instruções e treinamentos esporádicos para a fixação dos conceitos.

Imagem 3: Formulário de definição de rotina e função do novo processo.

FORM-32: Rotina semanal Mercearia									
Criado para: Orientar os colaboradores da mercearia quanto as suas tarefas diárias.									
Como utilizar: Imprimir e preenchê-lo aos sábados de acordo com o planejamento da próxima semana.									
Segunda-feira: ___/___			Terça-feira: ___/___			Quarta-feira: ___/___			
Folga									
Tarefas	Rotista	Estoquista	Repositor	Rotista	Estoquista	Repositor	Rotista	Estoquista	Repositor
Quinta-feira: ___/___			Sexta-feira: ___/___			Sábado: ___/___			
Folga									
Tarefas	Rotista	Estoquista	Repositor	Rotista	Estoquista	Repositor	Rotista	Estoquista	Repositor

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Outro desafio foi a mudança da rotina em si. Era esperado que, em caso de algum impedimento, os colaboradores voltassem a executar a rotina no processo antigo. Para isso, foi trabalhado com a gerência da organização ações que mitiguem a execução fora do novo processo implantado, como a criação de escalas de funcionários que atendam à execução do processo e horários específicos para a execução de outras atividades necessárias ao chão de loja. A imagem 3 acima foi um dos formulários desenvolvidos para o novo processo.

Durante toda a implantação, foi necessário conscientizar frequentemente a gerência sobre os benefícios que seriam atingidos com a execução do novo processo, inclusive, passando por uma implantação eficaz. Houve resistência devido a todo monitoramento que iniciaria. Para isso, foi solicitado à diretoria que atuasse de maneira mais próxima aos responsáveis pela execução do processo e auxiliasse os consultores na consolidação de uma nova rotina. A tabela 7 mostra como foi a evolução da utilização do aplicativo ao longo das semanas.

Tabela 7: Índice de utilização do aplicativo nas semanas iniciais

Semanas	Utilização do aplicativo (%)
Semana 1	52%
Semana 2	44%
Semana 3	67%
Semana 4	92%

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

O índice de utilização do aplicativo foi calculado para a implantação e se deu pela divisão do número de carrinhos abastecidos no dia pelo número registrado no aplicativo, entendendo que os não registrados foram abastecidos sem o aplicativo, ou seja, no processo antigo. Frente aos desafios relatados anteriormente observou-se uma redução da utilização na segunda semana de implantação, aumentando aos níveis esperados à medida que foram sendo resolvidos os conflitos.

A implantação se encerrou com a verificação da alta utilização do aplicativo, portanto, entendendo assim, que todos envolvidos estavam aptos e habituados com o novo processo.

Imagem 4: Imagem do carrinho utilizado ao longo de toda a implantação.



Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

O que tem se referido por carrinho é uma gaiola típica do ramo supermercadista identificada pela imagem 4 acima. Trata-se de um instrumento de trabalho utilizado pelos operadores durante toda a implantação do novo processo.

## 5.4- Acompanhamento

### 5.4.1- Mensuração De Resultados E Gestão De Rotina

Após o período de implantação das melhorias propostas, seguiram-se quatro semanas de avaliação dos resultados gerados e estabelecimento de processos que garantem a sustentabilidade e consistência do processo ao longo do tempo. Para

coleta de dados do novo estado, foram acompanhadas as diferentes novas responsabilidades e reunidos os dados gerados pelo aplicativo que, já estando em nuvem tabulados à medida que se utilizavam o celular, facilitou a reunião de todos em planilha para comparação. A tabela 8 mostra a comparação e a evolução dos resultados com a utilização do aplicativo e execução do novo processo.

Tabela 8: Indicadores do processo antes e depois da implantação do aplicativo

Indicador	Valor coletado antes	Valor coletado depois
Média carrinhos/dia	19	20
Tempo médio de abastecimento/carrinho (min)	37	35
Efetivo no abastecimento mercearia/dia	6	5
Média carrinhos/colaborador/dia	3,2	4,0
Média carrinhos/seção/dia	1,7	2,6
Média seções sem abastecimento/dia	2	0
Auditoria de preços na gôndula/dia	0	15
Rupturas (comprador)/dia	0	42

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

O novo esquema de trabalho aliado à utilização do aplicativo para gestão do tempo apresentou resultados expressivos principalmente na utilização da mão-de-obra disponível, que teve seu tempo melhor ocupado com 5 colaboradores no processo. A eficiência aumentou 26%, representada pela ocupação de mão-de-obra no indicador média de carrinhos que cada colaborador abastece por dia. A média de carrinhos/dia que abastecia o volume necessário requerido pela loja se manteve, tendo melhorado o número de vezes que cada seção era abastecida por dia, já que todos abasteciam todas as seções. Também por isso o número de seções que ficavam sem abastecer passaram a ser abastecidas todos os dias, reduzindo a carência de produtos nas prateleiras das seções em que o responsável fixo poderia estar de folga.

A média de carrinhos por dia também aumentou, passando de 19 a 20, e mesmo não sendo tão expressivo o aumento é importante notar que o número de carrinhos totais do dia sim foi reduzido consideravelmente. Antes com 6 colaboradores vezes 19 carrinhos precisávamos de 114 carrinhos para o abastecimento da loja, hoje 100 já são suficientes, dado que o volume de produtos por carrinho foi melhor dimensionado e o destino deles, em relação a qual seção abastecer foi afinado com o processo puxado. O Tempo médio também não diminuiu expressivamente no valor absoluto mas o simples fato de termos menos gente abastecendo a loja e ainda sim

mantendo o nível de suprimento bom, mostra que a eficiência aumentou.

A qualidade do processo foi consideravelmente aumentada com a auditoria de preços que passou a ser realizada e diariamente indicava uma média de 15 preços errados dentre todos os produtos solicitados. Assim como as rupturas no estoque, tratando-se da informação de quando um produto acaba que antes não chegava ao comprador e passou a chegar graças ao estabelecimento da ponte entre ele e o estoquista pelo aplicativo.

Quadro 4: Análises da agregação de valor do processo de reposição de loja antes e depois

ABASTECIMENTO LOJA - ANTES					ABASTECIMENTO LOJA - DEPOIS				
Colaborador	Ação	Descrição	Média	Avaliação	Colaborador	Ação	Descrição	Média	Avaliação
Colaborador 1	Anotar	produtos faltantes	10,11	NAV	Colaborador 1	Escanear	produtos faltantes	5,88	NAV
	Não identificava preços errados					Auditar	preços (ganho)	0,89	AV
	Deslocar	até o estoque	1,75	DESP		Descolar	até estoque	0,00	DESP
	Separar	produtos	10,77	NAV	Colaborador 2	Separar	produtos	8,51	NAV
	Não identificava rupturas de estoque					Identificar	ruptura de estoque (ganho)	0,75	AV
	Deslocar	até a área de venda	1,77	DESP		Deslocar	Deslocar até área de venda	0,00	DESP
	Abastecer	produtos	37,15	AV	Colaborador 3	Abastecer	produtos	30,54	AV
	Deslocar	até estoque	0,87	DESP		Deslocar	até estoque	0,56	DESP
Descatar	papelão	0,74	DESP	Descatar		papelão	0,48	DESP	

Avaliação da atividade	Tempo (min)	Part. %
DESP	5,12	8%
NAV	20,89	33%
AV	37,15	59%



Avaliação da atividade	Tempo (min)	Part. %
DESP	0,48	1%
NAV	14,39	31%
AV	32,18	68%



Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Quanto a agregação de valor do processo antes e depois da implantação do aplicativo junto as melhorias de processo observa-se ganhos de produtividade observado no quadro 4. É perceptível uma redução de desperdícios que antes representavam 8% do tempo do processo e agora passam a ser 1%. Isso aconteceu devido a divisão de tarefas, criando-se o especialista em estoque (colaborador 2) que elimina a necessidade anterior de deslocamento do repositor. Outro ganho perceptível é o aumento do tempo de agregação de valor que foi de 59% para 68%, já que os colaboradores agora estão mais focados nos processos que realmente fazem a diferença pro cliente final, ligados a deixar as gôndolas bem abastecidas, os preços sempre atualizados e o estoque com o mínimo de rupturas possíveis.

O gerenciamento da rotina foi outro dos grandes ganhos ao ter possibilitado,

através do aplicativo online, que o gerente melhor controlasse a ocupação da mão-de-obra. O aplicativo mensura todos os tempos gastos pelos operadores e foi a partir desses dados que decisões do departamento pessoal aliadas à direção foram tomadas no sentido de manter o nível maior de produtividade alcançado. Foram feitas alterações no quadro de funcionários do setor e estabelecido meios de feedbacks individuais pelos resultados da semana de cada um, indicados pelo aplicativo.

O índice de utilização durante as semanas de mensuração de resultado se manteve em níveis que eram esperados a partir da resolução dos conflitos da fase de implantação. Foram enfrentados alguns novos desafios relacionados a quedas técnicas do sistema, principalmente ligadas a falta de wifi na loja, em momentos de atualização do aplicativo na semana 6, que foram posteriormente solucionadas pelo técnico de informática do supermercado. Durante todas as semanas, um número limitado que girava em torno de 10% dos carrinhos era abastecido fora do sistema devido a quedas da Internet ou falta de bateria dos celulares. Sendo situações essas da rotina dinâmica de uma empresa, buscaram-se meios de aprender e criar meios de garantir a sustentabilidade do novo processo, tendo mantido até a oitava semana um volume de uso considerado satisfatório tanto pelo cliente quanto pela equipe de consultoria. A tabela 9 detalha o índice de utilização do aplicativo nas semanas do projeto.

Tabela 9: Comparativo do índice de utilização do aplicativo até o final do projeto

Semanas	Utilização do aplicativo (%)
Semana 1	52%
Semana 2	44%
Semana 3	67%
Semana 4	92%
Semana 5	88%
Semana 6	65%
Semana 7	92%
Semana 8	89%

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

## 6- Considerações Finais

O trabalho descreveu e analisou um projeto de melhoria em um supermercado médio seguindo os conceitos de produção enxuta, como redução de desperdícios e inserção de um fluxo puxado. Foi possível cumprir os objetivos propostos e observar, com a execução do trabalho, que o ramo varejista, especificamente supermercados, de fato, apresentam grandes oportunidades de melhoria em seu processo de reposição de loja.

Os dados colhidos foram analisados sob a óptica dos conceitos *Lean* o que proporciona uma base para a verificação adequada dos desperdícios presentes na operação, evidenciando o potencial de melhoria uma vez que o objetivo foi a redução desses desperdícios.

A utilização da tecnologia no processo de melhoria foi fundamental para o gerenciamento do fluxo de informação e coleta de dados, entretanto é possível constatar as dificuldades que ela pode impor a seus usuários por questões de acesso e familiaridade. Apesar disso, após a remoção das barreiras encontradas, a solução mostrou-se imprescindível para a eficiência do supermercado.

Com a geração de dados constantes sobre a operação, foi evidente a necessidade dos mesmos para uma gestão eficiente da rotina dos funcionários, tanto aqueles ligados à produtividade quanto os necessários para um bom fluxo de informação entre os setores envolvidos.

Uma nova pesquisa pode ser aplicada para a análise dos dados gerados até então e a observação de novos desperdícios que possam surgir em um ciclo de melhoria contínua. Além disso, a base histórica de produtos faltantes que passou a ser informada ao comprador pode oferecer a possibilidade do estudo de um modelo de previsibilidade de demanda para a empresa.

## REFERÊNCIAS

ADLER, P. S. **Time and Motion Regained**. Harvard Business Review, 1993.

LIKER, J.K.;MEIER, D. **O Modelo Toyota: Manual de Aplicação**. Porto Alegre:Bookman,2007

OHNO, T. (1988). **Toyota production system: beyond large-scale production**. New York: Productivity press.

ROTHER, M., & SHOOK, J. (2003). **Learning to see**. Massachusetts: Bookline (Versão brasileira: Lean institute Brasil).

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. – São Paulo : Editora Atlas, 2015. - 4a Edição.

WOMACK, J. P., JONES, D. T., & ROOS, D. (1992). **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Editora campus.