

Otimização de Processos Administrativos em Supermercados: Um Estudo de Caso

Flávio Henrique Batista de Souza¹, Edgar Camilo da Silva², Núbia Stephanie Plácido Faria³,

Lucas Dietrich S. Barbosa⁴

Resumo: Para uma empresa se manter perene em um mundo globalizado e competitivo, esta deve ter estratégias que permitam a melhoria de seus processos. Por isto, a boa gestão de estoques compactua na redução de desperdícios e aumento da lucratividade. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é propor um sistema eficaz de controle de estoque de mercadorias em um supermercado, a fim de otimizar processos. Pressupõe-se que a automatização do processo de identificação de produtos e controle de estoques através de uma interface de fácil aprendizado e acesso, permitirá uma redução significativa de tempo para realizar processos administrativos e operacionais. Este trabalho foi baseado em pesquisas acerca do ramo varejista, indústria 4.0 e impacto da utilização das tecnologias da informação. Espera-se que a aplicação desta ferramenta, impacte na produtividade do funcionário, permita um melhor controle de estoques e reduza custos de maneira significativa, uma vez que a tecnologia proposta apresenta uma perspectiva de economias de 70%.

Palavras chave: Varejo, Gestão, Tecnologia, Processos, Automatização.

Administrative Process Optimization in Supermarkets: A Case Study

Abstract: It is inherent that for a company to remain perennial in a globalized and competitive world, it must be endowed with strategies that allow the improvement of its processes. Thus the way in which a good inventory management improves the results of the organization is evident, compacting directly in the reduction of wastes and increase of the profitability. In this sense, the objective of this work is to propose an effective system of inventory control of merchandise in a supermarket, in order to offer cost reduction through the optimization of time. It is assumed that the automation of the product identification process and inventory control through an easy-to-learn and accessible interface will allow a significant reduction of time to perform processes such as raw material breaks, among other transfers between warehouses. The main theoretical frameworks governing this research were based on research on the retail industry, impact of the use of information technology. Finally, it is expected to show how the computerization of the information flow impacts on employee productivity and allows better control of inventories, since the proposed technology presents a savings perspective of 70%.

Key-words: Retail, Management, Technology, Processes, Automation.

1. Introdução

Para Laudon & Laudon (2001), sistema de informação - SI é a combinação de operações com o intuito de informar. Os autores discorrem acerca da tendência de substituição de métodos manuais por sistemas computadorizados. Neste caso há capacidade de processamento de um grande volume de dados, muitas vezes complexos em uma fração curta de tempo, enquanto

¹ (Centro Universitário de Belo Horizonte) flabasouza@yahoo.com.br,

² (Centro Universitário de Belo Horizonte) camilo.edgar@hotmail.com,

³ (Centro Universitário de Belo Horizonte), nubiastephnie@gmail.com,

⁴ (Universidade Federal de Ouro Preto) lsbdietrich@gmail.com

uma tarefa manual pode demorar até anos para ser finalizada.

No segmento supermercadista, Sumita (2003) afirmou que este deve se preocupar em garantir a atração e fidelização de clientes além da redução de custos de transações. Além disso, os supermercados devem manter estoques adequados dos produtos comercializados, com grande variedade de opções, onde este trabalha como um distribuidor dos produtos oriundo de empresas fabricantes, conhecidas como fornecedores. Uma incógnita que perdura é o fato de que há redes que empregam as tecnologias baseadas em SI e outras não.

Portanto, através de uma série de observações durante visitas prévias e entrevistas com gestores de uma rede de supermercados, notou-se como é comum o não emprego de metodologias informatizadas de trabalho, tornando-o mais empírico e manual. Como resultado, tem-se uma série de perdas e, dentre elas, produtividade do funcionário e desperdícios.

Dessa maneira, dois questionamentos norteiam esta pesquisa: por que ainda são utilizados métodos manuais de conferência, armazenamento e identificação de mercadorias? E como seria uma proposta, baseada em tecnologia mobile, para a automação de processos nessa rede de supermercados?

Assim, objetivo geral desta pesquisa é propor um sistema eficaz de controle de estoque, com foco no processo de identificação de transferência de mercadorias, embasada em recursos tecnológicos *mobile*.

Assim, tem-se os objetivos específicos, sendo eles: elaborar um diagnóstico dos processos, oriundo da execução manual da execução do processo de transferência de mercadorias; modelar um sistema eficiente para transferência de mercadorias e gestão de estoques, através de aplicativos para *smartphones*.

O propósito desse artigo é demonstrar um levantamento de requisitos, que fundamente uma proposta aumento de produtividade. Além disso, este trabalho se torna justificável uma vez que aplicada uma ferramenta eficiente, é possível reduzir os custos de uma maneira significativa para empresa.

Com a otimização do processo de identificação das mercadorias, espera-se que a empresa foco tenha um método eficiente para agilizar todo o processo analisado. Busca-se a redução do tempo de execução do processo, apontamento de perdas, melhor alinhamento dos valores de estoques virtuais, maior assertividade destes valores e, por fim, maior comodidade aos funcionários, incluindo o analista administrativo.

2. Fundamentos Teóricos

Esta pesquisa é fundamentada pelos conceitos de Varejo, Tecnologia na Indústria 4.0 e *Cloud Computing*.

2.1 Varejo

Para Mattar (2011), o varejo contempla um conjunto de atividades de vendas para qualquer produto ou serviço aos consumidores. Este ramo foca no consumo pessoal, familiar ou residencial, que varia desde a alimentação básica até móveis e imóveis.

Em contrapartida, existem os atacadistas. O mesmo autor discorre que este também tem seu foco no consumidor final, mas sua principal fonte de receita se dá na venda institucional, onde eles irão fornecer produtos em grandes quantidades a fim de abastecer outras lojas.

2.2 Tecnologia na Indústria 4.0

Os autores Neugebauer et al. (2016) defendem indústria 4.0 como a ênfase na integração e informatização de sistemas, objetivando agregação de valor. Dessa forma a indústria 4.0 pode ser simplificada em quatro revoluções industriais, sendo:

- Primeira Revolução Industrial: Produção mecânica a partir da utilização de vapor;
- Segunda Revolução Industrial: Produção em massa;
- Terceira Revolução Industrial: Introdução de eletrônicos e tecnologia da informação para automatizar produção;
- Quarta Revolução Industrial: Sistemas *Cyber-Físicos*, união entre mundo real e virtual.

Schwab (2016) completa este conceito afirmando que a TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação propicia a comunicação simultânea de processos. Há também o conceito de internet das coisas (IoT – *Internet of Things*), que permite conexões entre máquinas. Cria-se assim um ambiente cyber-físico a fim de resultar maior qualidade e produtividade de processos, redução de custos e tomadas de decisão descentralizadas.

Em complemento a este raciocínio, os autores Hermann et al (2016) levantam requisitos para a implementação da manufatura avançada – indústria 4.0, sendo elas: a capacidade de operação em tempo real, virtualização através de softwares, descentralização da tomada de decisão; orientação a serviços a partir do desenvolvimento de softwares customizados; modularidade para flexibilização do processo de produção; interoperabilidade e capacidade de troca de informações entre sistemas cyber-físicos.

2.3 Cloud Computing

De acordo com Taurion (2009), o termo Cloud Computing se trata de uma série de conceitos evoluídos, dos quais se convergem em várias tecnologias capazes de gerar sistemas para auto gerenciar e corrigir falhas. Trata-se de um termo cujo objetivo é descrever um ambiente de computação baseado em uma rede considerável de servidores virtuais e físicos, cujo resultado é um estágio evoluído da virtualização com o auxílio da internet.

Ainda para o mesmo autor, a computação em nuvem cria uma ilusão da disponibilidade de recursos infinitos, acessíveis sob demanda, elimina a necessidade de adquirir e provisionar recursos antecipadamente, permite elasticidade para empresas utilizarem os recursos na quantidade demandada (dinamismo da capacidade) e, por fim, pagamento pela quantidade utilizada (pay-per-use).

Em complemento a este raciocínio, Yen et al. (2014) definem *Cloud Computing* como as informações que são salvas em nuvem, tem a capacidade de serem acessadas em qualquer lugar a partir de recursos físicos (hardwares) e abstratos (softwares e aplicativos). Seu objetivo é facilitar acesso as informações de maneira descentralizada.

2.4 Trabalhos Relacionados

Alguns trabalhos relacionados que demonstram algumas abordagens acerca da tecnologia móvel e o *cloud computing* que foram utilizados para a otimização na obtenção e consolidação de dados em processos produtivos.

Relacionando-se a qualidade dos processos realizados através do uso da tecnologia da informação e aplicativos móveis, Silva et al. (2017) afirma que é possível constatar a

possibilidade de inclusão de dados em tempo real e uma consistência na geração de dados. Isto ocorre devido à falta de anotações e apropriação dos horários de execução de determinada tarefa. Além disso, os mesmos autores citam as vantagens comparando o processo manual e o automatizado. A tecnologia mobile permite uma rastreabilidade maior das informações, registro histórico das atividades, redução de burocracia para distribuição de atividades e, por fim, torna ágil a circulação de informações.

Oliveira et al. (2018), demonstra a forma na qual os aplicativos móveis possuem capacidade para criar, consolidar e processar dados, além de se comunicar com aplicativos externos, sejam móveis ou não. Como resultado, novamente é perceptível a qualidade final dos resultados em comparação ao processo realizado de maneira manual.

Por fim, a pesquisa de Magalhães et al. (2018) elucidam em sua pesquisa de aceitação, um exemplo da permeabilidade e adaptação da população às tecnologias móveis através de aplicativos. Os autores constataram a aderência de 70%, da população pesquisada em seu trabalho, às tecnologias móveis para realização de processo de pesquisas de preço. Nesta pesquisa foi constatada a predisposição dos usuários para soluções móveis para otimização de processos do dia a dia.

3. Metodologia

Tem-se como os principais objetos de pesquisa neste trabalho, a abordagem de gestão de perdas e um sistema de controle de validade automatizado.

Como este trabalho busca otimizar um processo vigente, referente a melhoria do sistema atual de controle de estoques e correlacionar diferentes variáveis (como redução de custos, produtividade, gestão de estoques), classifica-se esta como exploratória e descritiva (GIL, 2002). Relacionando-se aos procedimentos, esta pesquisa é classificada como estudo de caso uma vez que serão utilizados métodos e ferramentas a serem aplicados na gestão de gestão de estoques em um supermercado. A partir desta classificação de pesquisa, determinou-se os procedimentos a serem seguidos a fim de alcançar o resultado almejado, sendo eles:

- Identificação do problema e elaboração dos objetivos da pesquisa;
- Classificação dos procedimentos metodológicos;
- Análise das informações coletadas;
- Criação do protótipo e proposta de implantação.

4. Cenário de Atuação

A empresa estudada nesta pesquisa é uma grande organização do setor do varejo, cuja estrutura é um centro de distribuições e mais de 100 lojas, cuja concentração está na região metropolitana de Belo Horizonte.

Nos anos 2000, tal empresa realizou o investimento no sistema de gestão do SAP, que abrange todos os seus setores com foco em crescimento e expansão. Isto é de suma importância pois cada loja tem em média quinze mil SKUs - *Stock Keeping Unit* (Unidade de Controle de Estoque, referente aos códigos que identificam cada produto).

Os produtos comercializados podem ser classificados em três frentes diferentes, sendo elas: Linha seca, que abrange mercadorias do setor mercearia tais como bebidas, bazar e alimentação; hortifrutigranjeiro, abrangendo frutas e verduras fornecidas diretamente do CEASA (central de abastecimento) e por fim os Perecíveis, que se tratam dos produtos frios,

congelados e açougue. As principais origens de mercadorias para a loja são: CD - Centro de Distribuição; EDL - Envio direto para a loja, referente aos pedidos das lojas diretamente com os fornecedores; CEASA.

Em loja, pode-se definir um leiaute geral e padrão que se baseia em: Um depósito, a fim de armazenar mercadorias recém chegadas ou sem espaço na área de venda; Salas de manipulações para setores de produtos perecíveis; Salas administrativas, incluindo a gerência e sala de apoio ao administrativo; Banheiros para funcionários e dependendo da loja, para clientes; Área de venda, onde ficam as mercadorias expostas; Linha de frente, responsável pela administração das vendas; Tesouraria e Estacionamento.

Apesar dos processos serem gerenciados pelo sistema SAP, a empresa ainda utiliza de formas manuais para criação de dados, tais como: Apontamento de quebras; Consumo; Impróprios; Controle de Validade; Reembolsos.

Por fim, tem-se o organograma de loja (Figura 1).

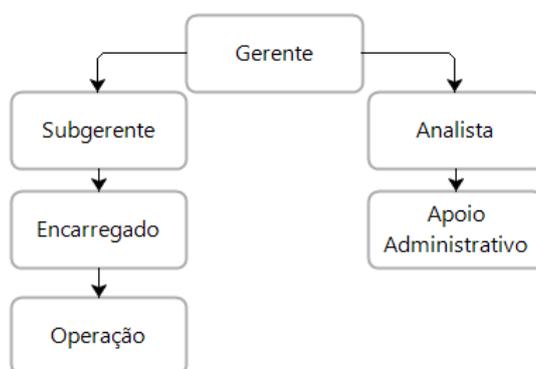


Figura 1 - Organograma de Loja

Este é composto pelo Gerente de loja, principal responsável pelos resultados da loja. Abaixo, tem-se os subgerentes, com foco em apoiar as tarefas gerenciais, principalmente durante o fechamento da loja, um período onde o gerente não se encontra.

Já na parte administrativa, tem-se o analista administrativo, responsável pelo controle de estoque dos funcionários, gerenciamento de atestados e banco de horas dos funcionários da loja. Este, está responsável pelo apoio ao administrativo, comumente chamado de “CPD” onde, gerenciam-se notas fiscais.

5. Resultados

Durante a inspeção do cenário, realizou-se uma avaliação a partir das ferramentas organizacionais como fluxograma para compreender os processos. Em seguida, avaliou-se a demanda de coleta de dados para consolidação das informações. Após avaliado o processo, elucidou-se o resultado das informações e proposta de intervenção do problema.

5.1 Análise do Ciclo de Vida de Mercadorias em Loja

A movimentação de mercadorias em loja se inicia com a chegada do caminhão, que pode estar vindo diretamente do CD, CEASA para hortifrúti e produtos EDL. Se a mercadoria for classificada como perecíveis diretamente do CD, deve-se realizar pesagem destes produtos e verificar na nota emitida se as quantidades correspondem. Caso seja hortifrúti, deve-se realizar a contagem. Já para mercadorias da linha seca, não é necessário realizar conferência total, apenas por amostragem.

Por outro lado, tem-se os produtos EDL. Por se tratar de um relacionamento diretamente com fornecedor, é indicado conferência 100% com abertura e contagem das caixas. Observou-se que tal fato não é sempre realizado, pois os conferentes já conhecem os fornecedores problemáticos e a mão de obra não é o suficiente para realizar este e outros processos simultaneamente.

Quando este caminhão chega à loja, o fornecedor entrega a nota fiscal ao apoio administrativo para liberação. Se a nota for liberada, é emitida uma ficha de recebimento para os conferentes anotarem a quantidade recebida do material em questão.

Após esta conferência, os produtos passam por um processo denominado PEPS - Primeiro que entra, primeiro que sai a fim de evitar mercadorias vencidas no depósito. O armazenamento depende do tipo de produto a ser estocado. Linha seca e hortifrúti são armazenados no galpão de estoque da loja. Frios, Congelados e Açougue, são encaminhadas para câmaras específicas.

O próximo passo é enviar o mais rápido possível estas mercadorias para a área de venda. Nesta parte, elas são expostas de maneira estratégica e respeitando o processo PVPS - Primeiro que vence, primeiro que sai. Neste processo, os produtos que estavam anteriormente na gôndola ficam a frente, enquanto os que acabaram de subir ficam ao fundo. Portanto, a Figura 2 demonstra tal processo de maneira sistematizada.



Figura 2 - Ciclo de vida de Mercadorias em loja

Durante este processo, também são verificados a qualidade do produto exposto. Caso este esteja vencido, danificado ou degustado, ele é levado a um depósito de avarias, denominado Impróprios. Neste depósito o produto vai ter seu destino mais adequado. Este destino pode ser devolução EDL, devolução central, reembolso e troca. O processo de transferência entre o depósito de venda e depósito de impróprios será detalhado mais adiante.

A próxima movimentação de mercadorias presente em loja, é a venda. Para isto, cabe ao cliente buscar seu produto em gôndola e passar pelos caixas que são geridos por um setor denominado linha de frente. Neste ponto, caso o cliente encontre uma mercadoria já vencida, ele tem o direito de levar um produto em bom estado e não pagar. Caso contrário, realiza-se a compra normalmente.

5.2 Avaliação Crítica dos Processos

Dedica-se este ponto do trabalho a detalhar como são realizados o processo de identificação das transferências internas de mercadoria.

Como dito anteriormente, a empresa dispõe do uso do sistema de gestão SAP. Dessa forma,

cabe ao funcionário realizar o preenchimento de uma folha, denominada RTS - Requisição de Transferência para Saídas de Mercadorias. Nesta, são detalhados de uma forma geral qual será a movimentação de mercadoria. A figura 3 demonstra como este processo é realizado.

Cada produto tem seu depósito virtual específico disponível no SAP. Estes, expandem-se em depósito de venda, de quebras, consumo, setorial e impróprios. Por regra, sempre que houver movimentação de mercadorias de um setor a outro, ou danificação destas, tal fato deve ser identificado no SAP para se ter um melhor controle de estoques.

Os responsáveis por realizar este processo são: encarregados dos setores em questão para apontamento de quebras; promotores para relação de reembolso; conferente de mercadorias para organização e relação de impróprios.

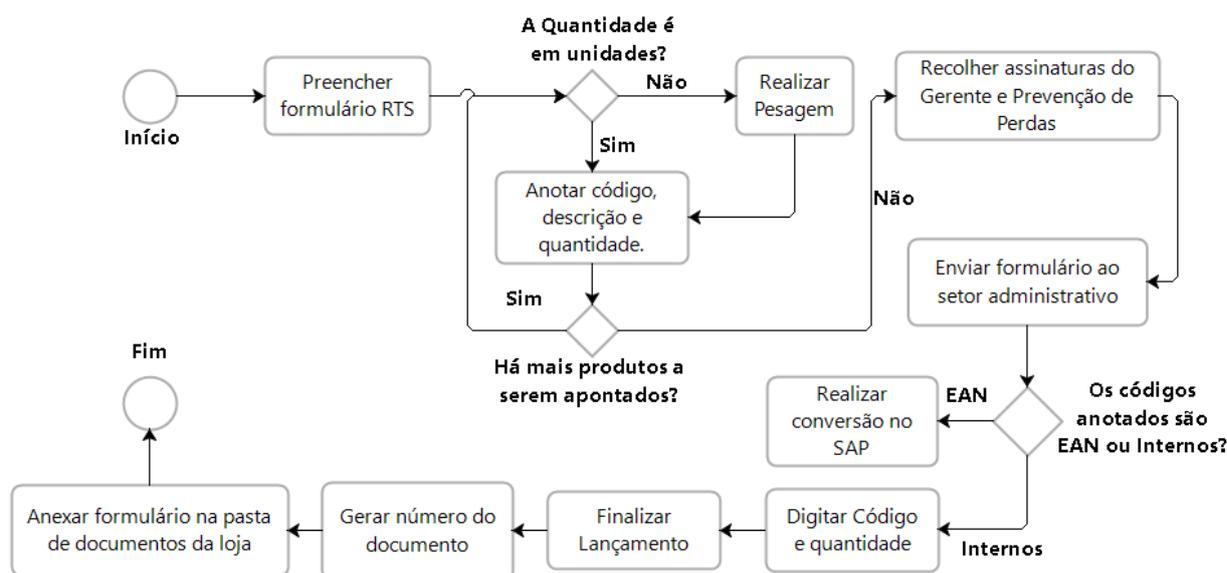


Figura 3 - Realização de Apontamentos

Dessa forma, o processo se inicia quando o funcionário identifica o produto que sofrerá transferência e anota suas informações em um documento específico. Na RTS, ele determina qual é o tipo de movimentação a ser realizada, lista as mercadorias através de códigos, quantidades e uma breve descrição do material para fácil identificação.

Após seu preenchimento, um fiscal da área de prevenção de perdas deve realizar a auditoria destes itens a fim de evitar erros. Após sua auditoria e assinatura do Gerente de Loja e algum responsável pela prevenção de perdas, esta folha é direcionada ao ambiente administrativo da loja.

Nesta parte, cabe ao analista realizar a digitação das informações que estão contidas nesta minuta no SAP. Porém, o SAP necessita de ser alimentado com o código do produto interno, ao invés do código de barras (EAN). Portanto, o analista deve identificar o código EAN e buscar a partir dele o código interno do produto. Por fim, digita-se a quantidade específica a fim de terminar o processo.

Após o término, um número de documento é gerado e anotado na minuta. Anexa-a em uma pasta, futuramente guardada no ambiente administrativo junto a outros documentos.

5.3 Proposta de Otimização

A partir das informações detalhadas nos fluxogramas anteriores, percebeu-se que há ineficiência de processo no processo manual de identificação de mercadorias. Dessa forma, observou-se o risco de os funcionários não possuírem boa caligrafia. Isto impede que o analista entenda o código EAN.

Além disso, há casos em que o funcionário escreve o código errado ou esqueceu de algum número pertencente a este. Sempre que isto acontece, cabe ao analista inserir valores aleatórios até o código coincidir ou ir atrás do responsável por realizar os apontamentos. Caso o funcionário tenha terminado sua carga horária, o processo é realizado no dia seguinte. Esse processo requer muito tempo, nem sempre o funcionário tem o tempo suficiente para realizá-lo, pois necessita realizar outras funções.

Verificou-se também existência de outro ponto negativo: a falta de alinhamento entre o estoque virtual e físico de maneira diária. Existem casos em que o conferente de mercadoria deixa de relacionar as mercadorias impróprias para consumo devido a demanda de tempo para realização deste processo e outras atividades rotineiras prioritárias, tais como recebimento. Tal problema pode vir a gerar ruptura em loja.

Recorrendo-se às referências bibliográficas descritas no início deste trabalho, sumariza-se a seguinte concordância entre diferentes autores. A informatização das informações com o auxílio da Tecnologia da Informação permite a automatização e otimização de processos, redução de tempo de execução, maior eficiência, redução de custos e maior assertividade nos dados trabalhados.

A partir disso, o presente trabalho apresenta uma ferramenta desenvolvida pelos próprios autores para que os SKUs sejam identificados eficientemente. Assim, elaborou-se um aplicativo móvel de fácil implantação e alto impacto onde seu funcionamento ocorre conforme a figura 4.

O processo tem seu início com o usuário efetuando seu *login* no aplicativo a partir de sua matrícula e senha. Este usuário deve ser a pessoa que realizará o processo de identificação de transferência entre depósitos de determinados produtos, sendo comumente um repositor de mercadorias para impróprios, ou encarregados dos setores para consumo, produção e quebras.

A próxima etapa é escolher qual o tipo de movimentação a ser realizada. Para esta primeira versão do aplicativo estão disponíveis os apontamentos de quebra, consumo e impróprios.

Escolhendo a movimentação, o usuário deve inserir o código EAN ou Interno do produto através de digitação ou realizar a leitura do código de barras e inserir a frente sua respectiva quantidade conforme descrita na figura 4.

Feito isso, é possível de adicionar ou remover linhas, caso exista mais de um tipo de SKU a ser movimentado. Sua movimentação também pode ser classificada. Caso seja apontamento de quebras, deve-se inserir o motivo desta quebra, podendo ser por vencimento, por danificação ou furto, de início. Já no caso dos impróprios, o usuário deve marcar se é mercadoria Central, Reembolso ou produtos EDL.

A seguir, clica-se em enviar para gerar um documento no formato “.csv” que pode ser aberto com o *excel*. Isto é enviado automaticamente para uma pasta disponível na rede da empresa. Este arquivo possui a capacidade de converter o código EAN em interno para ser realizados os

lançamentos posteriormente pelo Analista Administrativo ou Apoio ao Administrativo. Não há a possibilidade de duplicidade de documento, pois estes são gerados com data e horário.

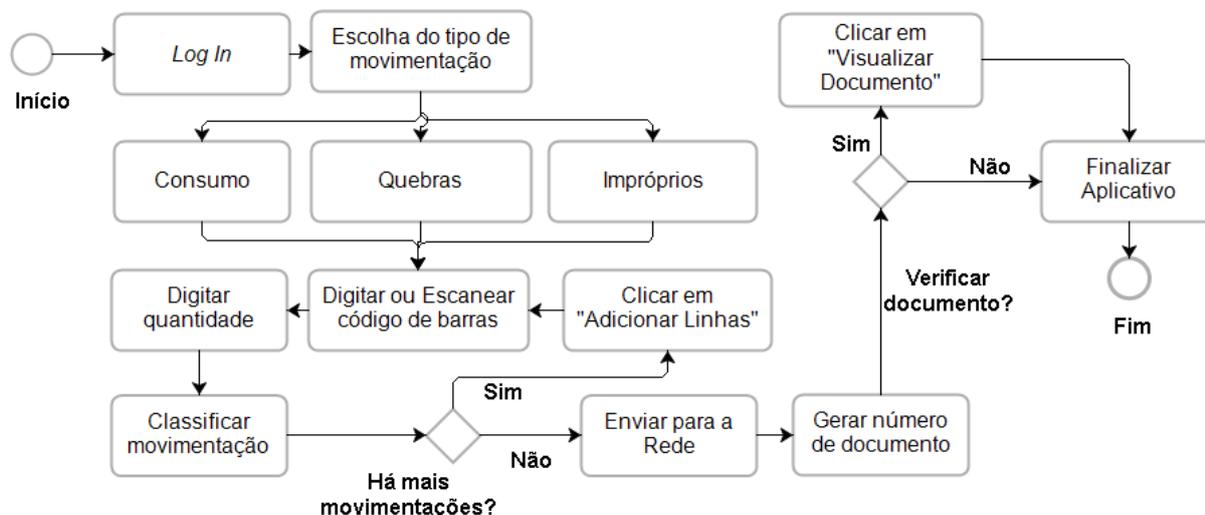


Figura 4 - Funcionamento do Aplicativo

Por fim, apresenta-se este número ao usuário, cabendo a ele decidir se pretende visualizar ou não o que foi digitado. Finaliza-se a sessão e redireciona a responsabilidade ao setor administrativo, executando as tarefas conforme a figura 5.

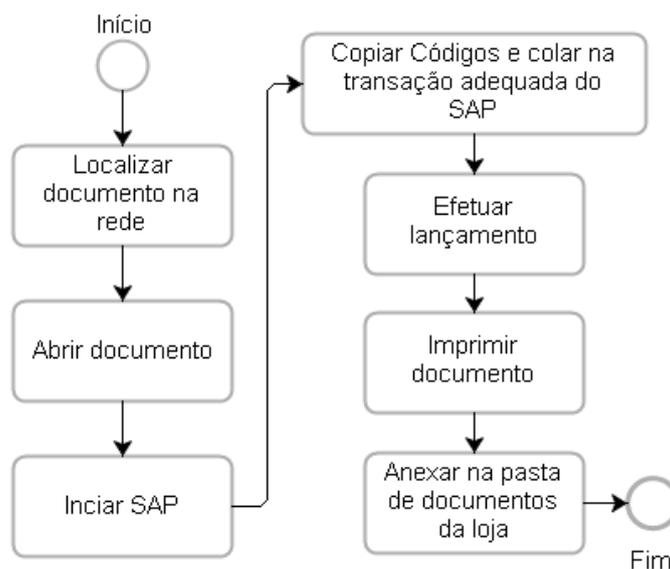


Figura 5 - Atividades Analista

O processo se inicia com o Analista ou funcionários do Apoio ao Administrativo localizando o documento em rede. Após isto, abre-se esta pasta e se localizam os últimos documentos gerados.

Ao abri-los, cabe ao responsável iniciar o SAP, copiar os códigos internos já convertidos e, enfim, inseri-los na transação correta inerente ao tipo de movimentação a ser realizada. Após o lançamento ser efetuado, é gerado um número de documento. O usuário deve imprimir este número de documento e anexá-lo na pasta de documentos da loja, finalizando-se assim todo o processo de apontamentos.

Para que o processo ocorra de maneira eficiente, a loja deve dispor de uma certa quantidade de equipamentos que permitam a ocorrência do fluxo de informações. Portanto, apresenta-se um diagrama de redes a fim de demonstrar estes equipamentos e seus respectivos usos, representados na Figura 6.

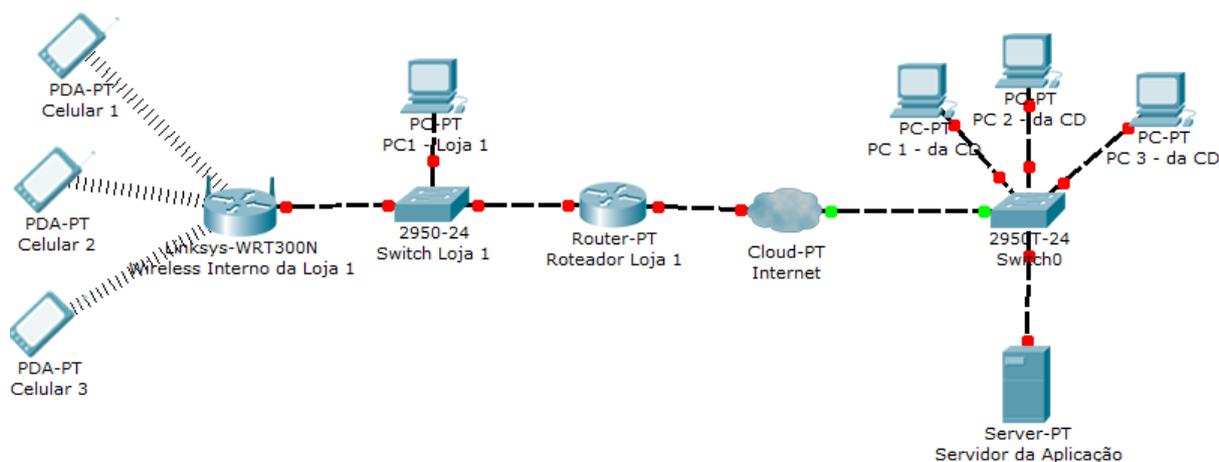


Figura 6 – Diagrama de Redes

Esboça-se neste diagrama a interação entre os locais distintos e as diferentes tecnologias para que o processo ocorra. Em loja, necessita-se de *smartphones* com o aplicativo instalado, um roteador que está ligado a um *Switch* e pelo menos um computador, também ligado ao switch para ter acesso a rede e, conseqüentemente às informações coletadas.

Este switch está conectando a um roteador, que por sua vez está conectando à nuvem da empresa. Desta forma, qualquer computador da empresa pode ter acesso às informações, estejam localizados em diferentes lojas ou no Centro de Distribuição.

5.4 Análise de Custos

A empresa dispõe em seu CD, tecnologia capaz gerar dados através de um coletor sem fio capaz de ler código de barras. Esta tecnologia não é utilizada na operação de lojas devido ao seu alto custo. Portanto, esta seção demonstrará a relação entre custos da tecnologia vigente e proposta. A tecnologia presente é um rádio coletor capaz de ler código de barras a partir de etiquetas. Neste código de barras, encontram-se materiais cadastrados e prontos para contagem e geração de um arquivo de texto. A Tabela 1 a objetiva comparar as especificações técnicas e de custo entre ambas tecnologias.

Item	Smartphone	Coletor de Dados
Sistema Operacional	Android	Windows C.E.
Processador (núcleos)	4 Núcleos	1 Núcleo
Processador (frequência)	1,4 GHZ	0,624 GHZ
RAM	1,5 GB	64 mb
Armazenamento	16 gb	64mb
Leitura	Lenta	Rápida
Custo Unitário	R\$ 1.999,00	R\$ 469,00
Nº Equip	3,00	3,00
N lojas	R\$ 120,00	R\$ 120,00
Custo Total	R\$ 719.640,00	R\$ 168.840,00

Tabela 1 – Análise comparativa entre tecnologias

O *smartphone* utilizado como exemplo foi um *Samsung Galaxy J2*. A partir deste quadro é perceptível que os coletores de dados são mais rápidos, pois são programados especificamente para realizar contagem de materiais.

Porém, devido a sua robustez e restrição de mercado, seu custo é quatro vezes em relação ao *smartphone*. Além disso, existe o custo de desenvolvimento de um software específico para o coletor de dados que deve ser orçado com um programador.

Por outro lado, o *smartphone* possui maior capacidade de armazenamento e processamento. Devido ao tempo de foco da câmera, a velocidade de leitura é baixa, mas o custo é expressivamente mais baixo mesmo sendo capaz de múltiplos processamentos a partir de uma grande base de dados.

Ao realizar avaliação entre custos, foi feita uma projeção de três *smartphones* por loja, distribuídas entre cento e vinte lojas. O custo final do processo proposto seria reduzido em 77%.

6. Conclusão

A partir do trabalho apresentado, é notório que a aplicação das ferramentas da qualidade alinhadas à tecnologia da informação consente a otimização de um processo realizado manualmente. Tal fato, agrega aos problemas vistos ao decorrer do trabalho, onde em uma empresa do setor varejista utiliza de métodos manuais para a realização de seus procedimentos internos.

Neste panorama, este trabalho buscou evidenciar as vantagens e desvantagens que a empresa irá atingir ao implementar a tecnologia aos seus processos. Dessa forma, observou-se a realização dos processos internos, onde foram verificados erros ao preencher planilhas, minutas e desperdício de tempo.

Ao analisar estes resultados, identificou-se onde haveria oportunidade de melhoria do processo, focada na identificação de transferência de mercadorias entre depósitos em loja.

Objetivando mitigar este problema, foi elaborado um aplicativo para *smartphones* com o sistema operacional *Android*. Desta maneira, os apontamentos serão com o auxílio de uma câmera e *scanner*, e enviando as informações ao computador de loja via rede e lançados pelo Analista Administrativo.

Portanto, tem-se como resultado uma maior comodidade para realização de tarefas aos funcionários, o aumento da produtividade individual e coletiva, controle de estoque mais eficiente, uma vez que haverá alinhamento entre o estoque físico e real e, por fim, oportunidade de redução de custos.

Além disso, foi realizada uma projeção de custos para o investimento de três equipamentos por loja em 120 lojas em dois cenários distintos. Como resultado, verificou-se que o cenário cuja tecnologia proposta está presente, tem maior viabilidade pois propicia um investimento cerca de 70% menor com relação à tecnologia já vigente.

Devido ao curto prazo para reunião de informações, identificação de problemas e elaboração do software, não foi possível implementar o novo sistema em loja. Assim pretende-se para trabalhos futuros, implementar este novo processo em uma das lojas da rede de supermercados e realizar um comparativo, esboçando o quanto de otimização foi recebido por tal processo.

Referências

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. **Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios**. In: 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). IEEE, 5 jan. 2016

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Gerenciamento de Sistemas de Informação**. 3. ed. LTC: Rio de Janeiro, 2001.

MAGALHÃES; R.R.; MACHADO, WALMIR H.R; SOUZA, Flavio Henrique; **Mobile Application Based on Crowd Computing and Operational Research for Optimization of Purchases**. In: 50^o SBPO - Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2018, Rio de Janeiro. Proceedings of the Brazilian Symposium on Operations Research. Rio de Janeiro - Brazil: SOBRAPO, 2018.

MATTAR, F. N. **Administração de Varejo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

NEUGEBAUER, R.; HIPPMANN, S.; LEIS, M.; LANDHERR, M. **Industry 4.0 - From the Perspective of Applied Research**. In: **49th CIRP Conference on Manufacturing Systems**. Procedia CIRP, v. 57, n. 1, p. 2-7, 2016.

OLIVEIRA; LUIS F.G.; BORGES, E.S.; PULINI, I.C.; PEREIRA, L.L. **Aplicativo Móvel como Suporte na Análise Sensorial do Café**. Maceió, Alagoas, Brasil, 16 a 19 de outubro de 2018.

SCHWAB, K. **A Quarta revolução industrial**. Edipro. São Paulo. 2016.

SILVA, E. P.; SACOMANO, J. B.; CORREIA, A. D.; RIBEIRO, G.A.; CIUCCO, R. L.; **Gestão da Manutenção Industrial em Transição para Indústria 4.0: Controle Mobile, Considerações Sobre esta Nova Tecnologia**; Joinville, SC, Brasil, 10 a 13 de outubro de 2017.

SUMITA, E. T. **A Prevenção de Perdas no Pequeno e Médio Varejo Supermercadista**. 2003. 47f. Monografia (Especialização em Administração) - Curso de MBA / Varejo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

TAURION, C. **Computação em Nuvem: Transformando o Mundo da Tecnologia da Informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

YEN, C. T.; LIU, Y. C.; LIN, C. C.; KAO, C. C.; WANG, W. B.; HSU, Y. R. **Advanced manufacturing solution to industry 4.0 trend through sensing network and cloud computing technologies**. In: 2014 IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE), pp. 1150–1152. IEEE (2014).