UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ALESSANDRA CAROLINA ELIAS ARAÚJO

ANÁLISE CRÍTICA DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE ESTOQUES APLICADA À INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

JUIZ DE FORA
2013

ALESSANDRA CAROLINA ELIAS ARAÚJO

ANÁLISE CRÍTICA DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE ESTOQUES APLICADA À INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: D. Sc. Roberto Malheiros Moreira Filho

JUIZ DE FORA

2013

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Araújo, Alessandra.
ANÁLISE CRÍTICA DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE ESTOQUES APLICADA À INDÚSTRIA FARMACÊUTICA / Alessandra Araújo. -- 2013.
71 p. : il.

Orientador: Roberto Malheiros
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2013.

1. Sistema de Gestão de Estoques. 2. Sistemas de Informação. 3. Inventários. I. Malheiros, Roberto, orient. II. Título.

ALESSANDRA CAROLINA ELIAS ARAÚJO

ANÁLISE CRÍTICA DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE ESTOQUES APLICADA À INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 13 de Agosto de 2013.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr., Roberto Malheiros Moreira Filho

Universidade Federal de Juiz de Fora

_____

Prof., Luiz Fernando Laguardia Campos

Universidade Federal de Juiz de Fora

_____

Esp., Marcelo Ferreira Silva
Delage Consultoria & Sistemas

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família pelo apoio, paciência e confiança incondicional em meu potencial como futura engenheira.

Aos meus amigos do meio acadêmico, agradeço pelo aprendizado na Engenharia de Produção e na vida. Você são exemplos nos quais tento me espelhar todos os dias.

Agradeço ao meu orientador, Roberto, pelo norteamento e por me auxiliar a enxergar o problema motivador do estudo sob outra perspectiva.

À Delage C & S, agradeço por me proporcionar contato com profissionais da área de Sistemas de Informação e me fornecer informações e orientação essenciais ao desenvolvimento deste trabalho.

A todas as outras pessoas que colaboraram com esse trabalho, dedico o meu obrigado.

"Noventa por cento do sucesso se baseia simplesmente em insistir."
Woody Allen

RESUMO

A globalização que ocorreu no início da década de 90 e ocasionou a abertura mundial de mercados modificou as organizações de tal forma que estas passaram a exigir cada vez maiores níveis de qualidade e melhoria em processos como forma de se manterem competitivas. Estas melhorias tinham o objetivo principal de atender a demanda de um novo mercado consumidor mais exigente e atualmente, tem-se a logística como elemento diferencial nas organizações. Neste âmbito, o gerenciamento e troca de informações das etapas entre fornecedores e clientes passa a ser feito de forma mais dinâmica e eficiente através da implantação de Sistemas de Informação de Gestão e Intercâmbio Eletrônico de Dados. O presente trabalho tem por objetivo realizar um levantamento geral sobre a importância de Sistemas de Informação na cadeia logística, além de analisar um processo de ajuste de inventário em um sistema integrado de gestão de estoques de uma empresa que desenvolve estes sistemas, e desenvolver uma solução que aperfeiçoe este processo, tendo como foco reduzir tempo, mão-de-obra necessária e a suscetibilidade a erro nesta operação.

Palavras-chave: Sistema de Gestão de Estoques, Sistemas de Informação, Inventários.

ABSTRACT

Beginning in the early 90's, the process of globalization led to the opening of world markets. This led to organizations initiating improvement processes, and requiring a higher standard of quality in order to remain competitive. The main goal of these improvements was to attend to a more demanding consumer market. Currently, logistics represents the differential element in these organizations. In this context, management and information exchange between supplier and consumer shall be done more dynamically and efficiently, through the implementation of Information Systems Management and Electronic Data Interchange. The present study aims to conduct general research on the importance of information systems in the supply chain, and analyze the process of inventory adjustment in an integrated warehouse management system, specifically that of a company which develops the information systems themselves. It also aims to optimize this process while focusing on reducing time, labor, and susceptibility to operational errors.

Keywords: Warehouse Management System, Information Systems, Inventory

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Visão expandida do sistema de informação logística 16
Figura 2 - Histograma de divergência positiva 20
Figura 3 - Histograma de divergência negativa 20
Figura 4 - Tela no WMS onde é gerado o pedido de Acerto 21
Figura 5 – Exemplo de caso com divergência positiva 22
Figura 6 - Tela no WMS onde é gerado o pedido de Estorno 23
Figura 7 - Exemplo de caso com divergência negativa 23
Figura 8 - Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção 25
Figura 9 - Ciclo do Scrum 30
Figura 10- Exemplo de cadeia de suprimentos 32
Figura 11 - Resumo dos resultados dos estudos de caso – tecnologias utilizadas 33
Figura 12 - Resumo dos resultados do estudo de caso 34
Figura 13 - Código de barras EAN 13 36
Figura 14 - Etiqueta de EAN 128 36
Figura 15 - Etiqueta de endereçamento de produto 37
Figura 16 - Macro fluxo do processo de entrada de produtos 42
Figura 17 - Resumo esquemático do recebimento no WMS e WMS Rx 43
Figura 18 - Macro fluxo do processo dos pedidos de saída 45
Figura 19 - Resumo esquemático de pedidos de saída no WMS e WMS Rx 45
Figura 20 – Tela 1 no WMS onde é gerado o pedido de Acerto 48
Figura 21 - Tela do WMS Rx que exibe as divergências 51
Figura 22 - Proposta de nova tela 53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais causas de divergência de lote e/ou endereço 16
Tabela 2 - Principais causas de divergência de quantidade..... 17
Tabela 3 - Principais diferenças entre WMS e WMS Rx..... 18
Tabela 4 – Tabela de produtos 29

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

CD – Centro de Distribuição

SI – Sistemas de Informação

WMS – Warehouse Management System (Sistema de Gerenciamento de Estoques ou Sistema de Gerenciamento de Armazéns - SGA)

EDI – Eletronic Data Interchange (Intercâmbio Eletrônico de Dados)

RF – Leitor de rádio frequência

SKU - Stock Keeping Unit (Unidade de Manutenção de Estoque)

MIS - Management Information System (Sistema de Informação Gerencial)

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

PO - Product Owner

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 13

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 14
1.2 JUSTIFICATIVA 24
1.3 ESCOPO DO TRABALHO 24
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS 25
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA 25
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO 26

2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO APLICADOS À LOGÍSTICA 28

2.1 REVISÃO TEÓRICA SOBRE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO 28
2.2 A METODOLOGIA SCRUM NO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS 29
2.3 A IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS 31
2.3.1 COMO AS EMPRESAS INVESTEM EM INFORMAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS 32
2.4 APLICAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO DE ESTOQUES 34

3. VISÃO GERAL DO SISTEMA 39

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA 39
3.2 VISÃO GERAL DO SISTEMA 41
3.2.1 OPERAÇÃO INTEGRADA DO WMS COM O WMS RX 41
3.2.2 FONTES DE DIVERGÊNCIAS ENTRE OS SISTEMAS 46
3.2.3 PROCESSO ATUAL DE AJUSTE DE DIVERGÊNCIAS 47
3.2.4 NOVO PROCESSO DE AJUSTE DE DIVERGÊNCIAS 50

4. RESULTADOS 56

4.1 RESULTADOS ALCANÇADOS 56
4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 56

5. CONCLUSÕES 58

REFERÊNCIAS 59

ANEXO 1 – TERMO DE AUTENTICIDADE 61

ANEXO 2 – DECLARAÇÃO DA EMPRESA 62

1. INTRODUÇÃO

A logística, com origem na época dos gregos e que posteriormente foi aprimorada por Napoleão Bonaparte, desde os seus primórdios buscou estudar formas de manter o aprovisionamento de itens necessários à sobrevivência humana em locais distantes das fontes de recursos. Estes itens compreendiam desde alimentos e medicamentos até armamentos, já que a logística possui origem essencialmente militar. (Gomes 2004)

Segundo Gomes (2004, apud Figueiredo e Arkader, 2001, p. 06), as eras inicias da logística se preocuparam fundamentalmente com o abastecimento de itens básicos para a subsistência humana e armamentos. Nos meados dos anos 80, o foco passou a ser o cliente e então passaram a ser estudados produtividade e custo de estoques, mas somente a partir da década de 90, o processo de globalização que gerou a abertura de mercados tornou a atividade logística um diferencial para as organizações.

Conforme mencionado por Gomes (2004, apud Figueiredo e Arkader, 2001, p. 06), a logística integrada atualmente é predominante dentro das organizações e envolve as etapas de suprimento: que visa obter o material certo, na quantidade certa e com o menor custo; a etapa de administração da produção: que define o que, quanto e para quem produzir; e finalmente, a etapa de distribuição: transporte, embalagem e movimentação.

O gerenciamento e troca de informações destas etapas entre fornecedores e clientes passa a ser feito de forma mais dinâmica e eficiente através da implantação de Sistemas de Informação de Gestão e Intercâmbio Eletrônico de Dados. A coordenação de fluxos de produção e gerenciamento de estoques, baseados em Sistemas de Informação, assim como o comércio e troca de informações eletrônicas, se tornam ferramentas poderosas que contribuem para a confiabilidade e rapidez de processos.

Andreu *et al.* (1996, p.13) define SI como:

> "o conjunto formal de processos que, operando sobre uma coleção de dados estruturado de acordo com as necessidades de uma empresa, organiza, elabora e distribui (parte da) informação necessária para a operação da referida empresa e para atividades de direção e controle correspondentes, apoiando, ao menos em parte, a tomada de decisões necessária para desempenhar as funções e processos do negócio da empresa, de acordo com sua estratégia".

Neste ponto, é importante observar que a otimização do conjunto de processos em SI reflete diretamente em ganho de qualidade, redução de custos e confiabilidade nos sistemas da

empresa na medida em que se garante que o sistema distribui a informação necessária aos usuários certos – que devem estar completamente habilitados a operarem o mesmo.

De acordo Ballou (2006), os custos logísticos podem representar uma grande parcela da receita de vendas de produtos, podendo variar entre 4% até mais de 30%. Uma boa gestão dos produtos estocados dentro de um armazém, controlando com eficiência as entradas e saídas e movimentações internas, auxilia na redução dos custos de estocagem uma vez que se tem posições certas sobre o estoque, giro de produtos são calculados de forma mais real, faz-se um melhor aproveitamento do espaço de armazenagem, reduz-se as distâncias e tempo necessário para as movimentações de saída e entrada, entre outros vários fatores.

Em particular, em centros de distribuição das indústrias farmacêutica e cosmética, há a necessidade de uma ferramenta mais avançada para controlar uma grande variedade e volume de SKUs - cerca de sete mil SKU, somando cerca de dois milhões de unidades em estoque-, com diferentes requisitos de venda e armazenagem e com custos que variam entre centavos e milhares de reais por unidade. A falta de controle de entradas, saídas e movimentações internas destes produtos podem penalizar a empresa não só pela perda de mercadoria e inventário fiscal incorreto, mas também pela movimentação indevida de medicamentos controlados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitário (ANVISA), portanto é notável a necessidade de um sistema eficiente que controla bem as operações, para não haver divergências entre o que se tem fisicamente e virtualmente.

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Gomes (2004) define um ERP como um software de gestão que auxilia organizações a gerenciarem seu negócio, fazendo uso de módulos para o controle de estoque, financeiro e de recursos humanos. Ainda segundo Gomes, a melhor prática define que se deve utilizar o pacote completo do ERP para garantir a perfeita conexão entre os módulos, e consequente perfeita conexão entre os dados. Então de maneira resumida, um ERP permite que um banco de dados interaja com todos os aplicativos do sistema, e desta forma, elimina-se a redundância e redigitação de dados, o que assegura a integridade das informações obtidas.

Conforme é possível visualizar na Figura 1, um Sistema de Informação Logística possui *inputs* que consolidam no banco de dados informações de clientes, da própria empresa, publicadas ou importadas via EDI, realizam o processamento destes dados e disponibiliza relatórios e consultas. Um Sistema de Informação Logística é subdividido nos principais

subsistemas: 1) Sistema de gerenciamento de pedidos (SGP); 2) Sistema de gerenciamento de armazéns (SGA), 3) Sistema de gerenciamento de transportes (SGT). Neste estudo, será dada maior ênfase ao Sistema de Gerenciamento de Armazéns e sua utilização dentro de um CD.

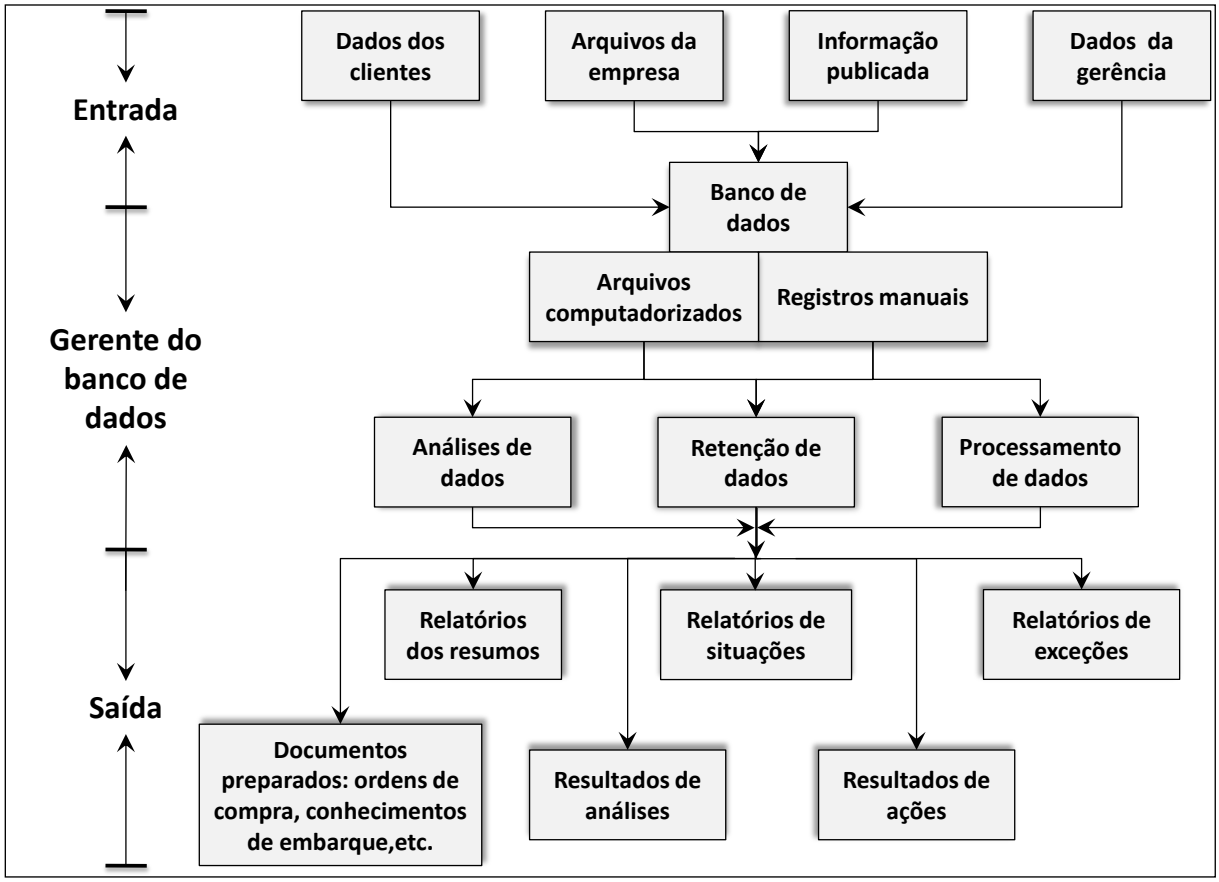
Conforme definido por Ballou (2006), as principais funções do WMS são gerenciar a entrada, estocagem, o gerenciamento do estoque, o processamento e retirada de pedidos e a preparação do embarque. A entrada controla o desembarque de produtos nas docas: nesta etapa é realizada a conferência do produto, identificação de quantidades e lotes. A etapa de estocagem guarda o produto em determinados endereços de estoque seguindo um leiaute de um edifício.

O gerenciamento do estoque monitora os níveis de produto em endereços de armazenagem e sugere pedidos de reposição. O processamento de pedidos e retirada, talvez a etapa que mais exige planejamento e mão-de-obra, decompõe os pedidos em volumes, fracionados e volumes inteiros, tais como caixas fechadas e paletes, identifica endereços e quantidades de retirada, sempre com o objetivo de "adequar os pedidos às condições de separação e organizar o fluxo do pedido ao longo das diversas áreas de armazenagem, a fim de que os itens consigam chegar às docas de embarque como um pedido completo e na sequência apropriada" (Ballou, 2006, p.135). E finalmente, a preparação do embarque organiza os pedidos de acordo com rotas ou clientes em comum, contabiliza a cubagem e emite relatórios de carregamento e entrega para os pedidos que serão embarcados em caminhões, vagões ferroviários, contêineres, entre outros.

Em cada uma das etapas apresentadas, é possível observar a importância de um sistema confiável que apresente um estoque virtual de acordo com o estoque físico de um centro de distribuição: o sistema deve exibir a quantidade certa do produto desejado com o lote correto nos endereços esperados. Entretanto, um sistema confiável somente não garante a integridade das informações tendo em vista que em todas as etapas que o WMS gerencia pode haver erro humano, seja por falha em operações do sistema ou por falha nas movimentações físicas.

Nas Tabelas 1 e 2, foram listadas as principais causas de divergências entre estoque no sistema e estoque físico dentro de um centro de distribuição que utiliza WMS.

Figura 1 - Visão expandida do sistema de informação logística



Fonte: Ballou, 2006, p. 128

Tabela 1 - Principais causas de divergência de lote e/ou endereço

Principais causas para divergência de lote e/ou endereço					
Operação	**Entrada**	**Estocagem**	**Gerenciamento do Estoque**	**Processamento e retirada de pedidos**	**Preparação do Embarque**
Causas	-Segregação indevida -Erro na identificação de lotes	-Estocagem em endereços errados	-Movimentações para endereços errados	-Separação errada	

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 2 - Principais causas de divergência de quantidade

Principais causas para divergência de quantidade					
Operação	**Entrada**	**Estocagem**	**Gerenciamento do Estoque**	**Processamento e retirada de pedidos**	**Preparação do Embarque**
Causas	-Furto -Erro na contagem	-Furto	-Furto	-Furto -Corte indevido de produtos em pedidos -Erro na contagem do checkout	-Furto

Fonte: Elaborado pela autora

Os principais impactos gerados pelas divergências são possíveis perdas de vendas, inventário fiscal incorreto, operação de separação de pedidos ineficiente (uma vez que o separador pode não encontrar o produtos nas quantidades e lotes desejados no endereço esperado), não aproveitamento de todo o espaço disponível do centro de distribuição, entre outros.

A empresa que desenvolve o sistema do trabalho em questão possui, entre outros produtos, os sistemas ERP RX e WMS Rx. O sistema Rx se trata de um ERP que dispõe de módulos para gestão financeira, gestão de compras e vendas, e gestão de estoque, que será denominado neste trabalho como “WMS”.

O WMS controla as operações básicas do estoque de um centro de distribuição como a entrada (*input* das informações no recebimento de Notas Fiscais e recebimento de pedidos eletrônicos), a estocagem, o reabastecimento (gerenciamento do estoque), e a movimentação de saída de pedidos. Também oferece ferramentas para ajuste de estoque físico e do sistema (denominada no estudo como operação de Inventário), relatórios e telas de consultas de pedidos de entrada e saída. O WMS utiliza o banco de dados Microsoft SQL Server do ERP Rx, que por sua vez troca informações com todos os outros módulos do sistema.

Além do WMS, a empresa oferece um produto complementar que será denominado WMS Rx. Trata-se de um sistema opcional que opera integrado ao ERP Rx e oferece funções de gestão de estoque mais avançadas. A Tabela 3 lista as principais características de cada um destes módulos.

Tabela 3 - Principais diferenças entre WMS e WMS Rx

Operações/ Funcionalidades	Sistema	
	WMS	WMS Rx
Banco de dados	**Rx**	**WMSRx**
Entradas	Conferência simples, realizada no próprio sistema	Conferência com inventário e entrada e contagem através de leitor de Rádio Frequência
Estocagem	Movimenta todo o pedido para o estoque	Permite fracionar a movimentação por produto
Reabastecimento	Reabastecimento de Flowrack (caixas kanban) por produto	Reabastecimento de Flowrack (caixas kanban) por endereço
Separação	Separação por folha de pedido	Permite agrupar folhas de separação
Inventário	Somente produto completo	Entrada, Amostragem, Geográfico de Armazenagem, Geográfico Completo, Geográfico Diário, Geográfico de Endereço Vago, Produto Armazenagem, Produto Completo, Cíclico
Layout do armazém	Não possui arranjo físico. Classifica o estoque em Pulmão (caixas fechadas), Flowrack (itens fracionados),Picking (itens associados a um pedido de saída) e Segregao (itens com avarias, fora do período de validade, em *Recall,* entre outros).	Apresenta arranjo físico em árvore/edifício, possibilitando o cadastro de níveis e subníveis. Possui ainda cadastro de tipos de armazenagem (flowrack, pulmão...), tipos de classificação (normal ou segregado) e tipos de acesso com custos associados.

Fonte: Elaborado pela autora

A operação integrada do WMS e WMS Rx é complementar, ou seja, as operações que trocam informações com banco de dados no Rx são geradas no WMS e os dados são migrados para o banco do WMS Rx, onde prosseguirá a operação. Após a operação concluída no WMS Rx, as informações do banco WMSRx são enviadas novamente para o banco Rx.

Esta migração atualmente é realizada para as operações básicas de entradas e saídas de um CD, ficando ainda pendente algumas operações como o corte de produtos em pedidos e Inventários. Estas operações não migram dados entre os bancos, gerando assim uma divergência de estoque entre eles: uma divergência positiva significa que um determinado produto possui estoque no banco do WMS Rx superior ao estoque do banco Rx; uma divergência negativa significa que um determinado produto possui estoque no banco do WMS Rx inferior ao estoque do banco Rx. Para critério de estoque físico, os dados do WMS Rx

sempre deverão estar corretos, mas para critério de inventário fiscal e disponibilidade para vendas, os dados do WMS serão considerados já que este compartilha o banco de dados com os outros módulos do ERP Rx. Nota-se então a importância de possuir bancos distintos com as mesmas informações sobre o estoque.

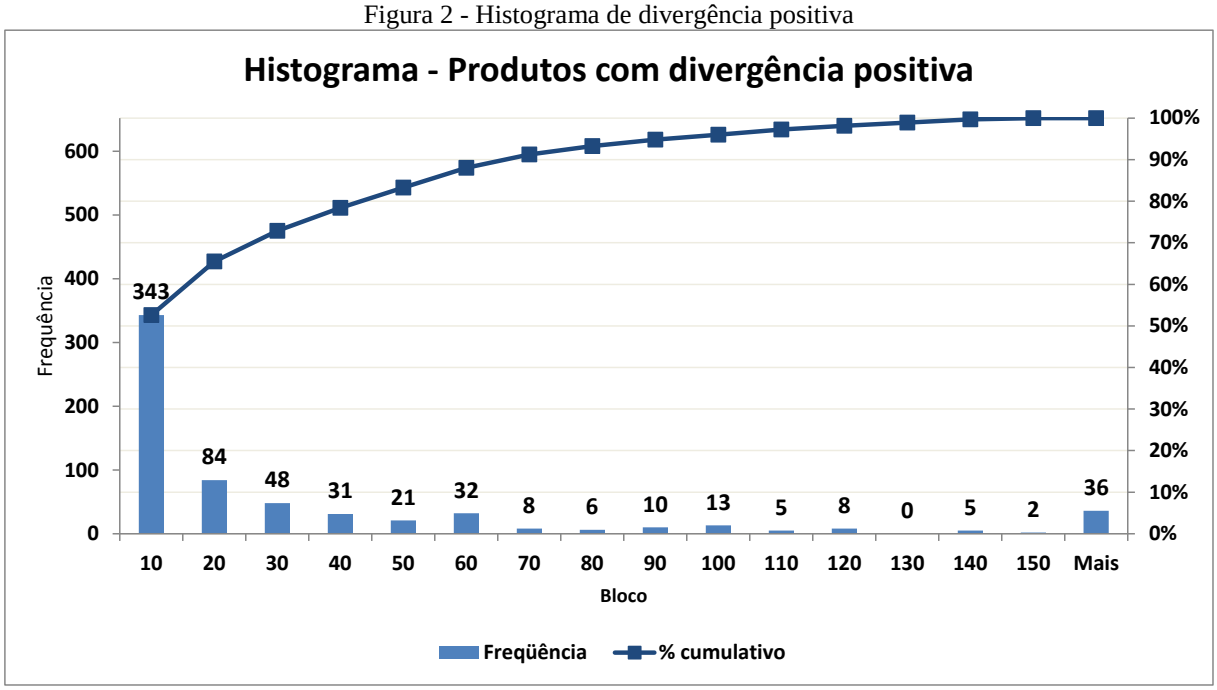
A correção entre estoques físico e do WMS Rx é realizada através do processo de Inventário: uma funcionalidade do sistema que permite contar os produtos fisicamente e corrigir suas quantidade no banco WMS Rx. Esta correção no banco do WMS Rx pode tanto aumentar ou diminuir a magnitude de divergências já existentes quanto criar novas divergências positivas e negativas.

Com o estoque do WMS Rx condizente com o real, o próximo passo é zerar as divergências entre os sistemas, gerando pedidos de Acerto e Estorno para o ERP. Neste momento, o usuário do sistema ERP Rx e WMS se depara com a seguinte situação: ao realizar os Inventários, são encontradas divergências entre estoque físico e estoque do WMS Rx em uma quantidade grande de SKUs; as operações do CD também geram todos os anos um grande volume de SKUs com divergências, tendo como resultado cerca de um mil SKUs com divergências entre bancos e que devem ser ajustadas manualmente.

O sistema possui como uma das limitações atualmente, a perda de dados após o ajuste entre bancos e operações de Inventário, sendo impossível contabilizar a porcentagem dos produtos inventariados que apresentaram divergência e a quantidade de SKU/cliente que devem ser ajustados. Foi possível, entretanto, realizar o levantamento de dados em 3 clientes de mesmo porte, onde foram listados por cliente todas as divergências, tanto negativas quanto positivas, e foram consolidados os dados em histogramas, apresentados na Figura 2 e Figura 3.

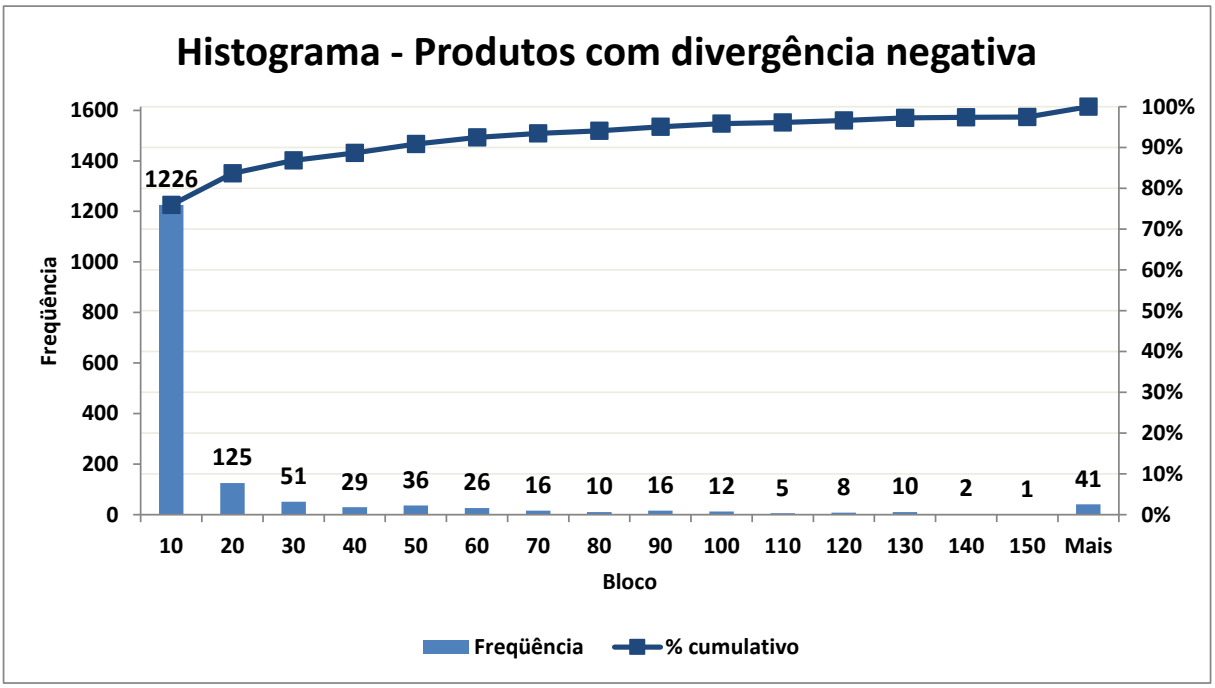
Nas Figura 2 e Figura 3, o histograma apresenta a no eixo Bloco a magnitude de divergências, e no eixo Frequência a quantidade de SKUs que se encontram em cada intervalo. Foi possível notar então que 80,9% dos produtos que apresentam divergência positiva possuem divergência que varia entre 0 e 50 unidades a mais no estoque. Da mesma forma, 83,7% dos produtos com divergência negativa possuem divergência que varia entre 0 e 20 unidades a menos no estoque. Também é possível notar que a quantidade de produtos que falta no estoque é superior à quantidade de produtos que sobra.

Figura 2 - Histograma de divergência positiva



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 3 - Histograma de divergência negativa



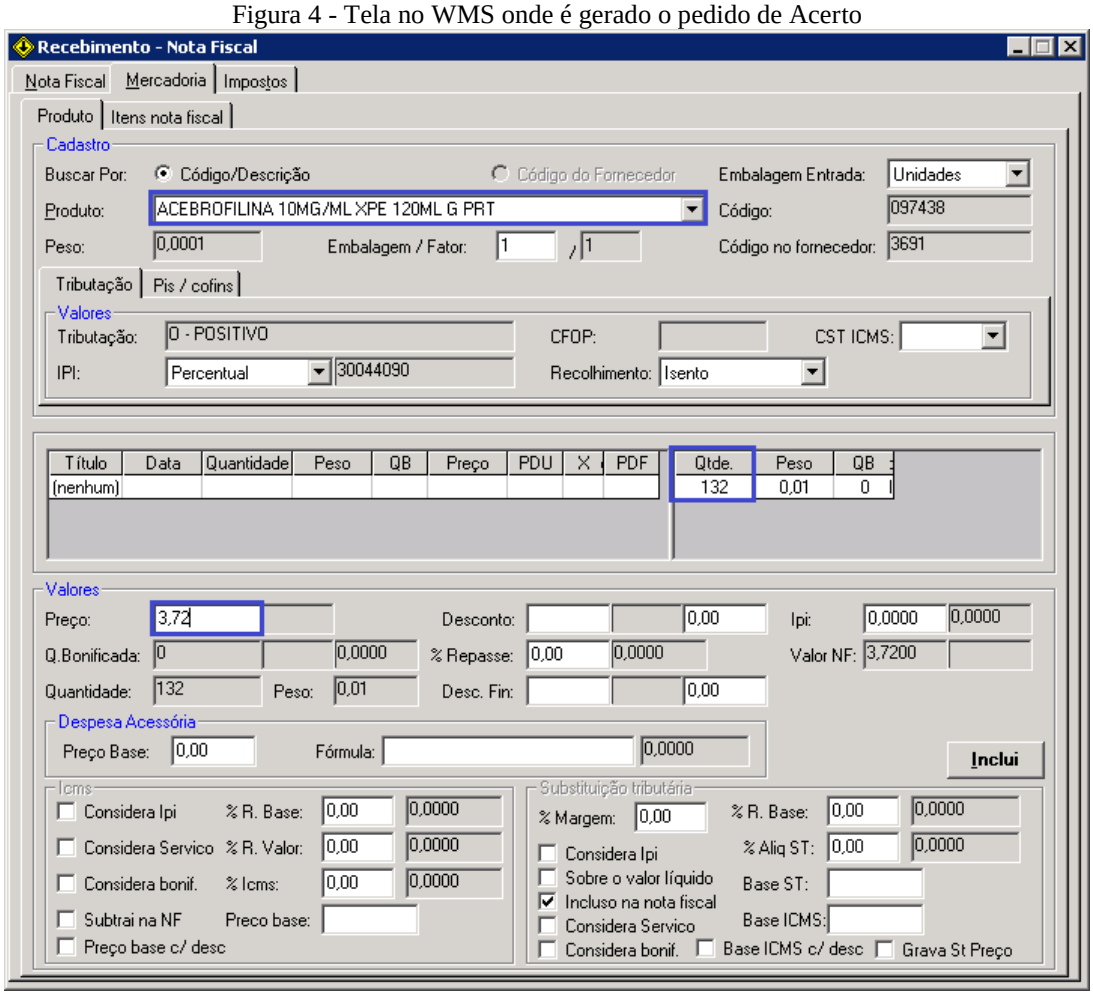
Fonte: Elaborado pela autora

Para todos os SKU com divergência, é necessário realizar pedidos de Acerto e Estorno no WMS. Os pedidos de Acerto são realizados para produtos com divergência positiva onde o estoque do WMS Rx é maior do que o estoque do WMS e devem ser efetuados somente depois de realizado um Inventário de Produto Completo, ou seja, o estoque

físico deve ser igual ao estoque do WMS Rx, sendo necessário somente efetuar a entrada dos itens de sobra (a quantidade divergente) exclusivamente no WMS.

O pedido de Acerto pode conter vários itens, porém para cada item deverão ser identificados lote, quantidade divergente e preço de custo conforme a Figura 4. O gráfico da Figura 5 demonstra o comportamento da quantidade de itens no sistema antes e após as operações de acerto.

Figura 4 - Tela no WMS onde é gerado o pedido de Acerto



Fonte: print screen da tela de digitação do pedido de Acerto do software WMS

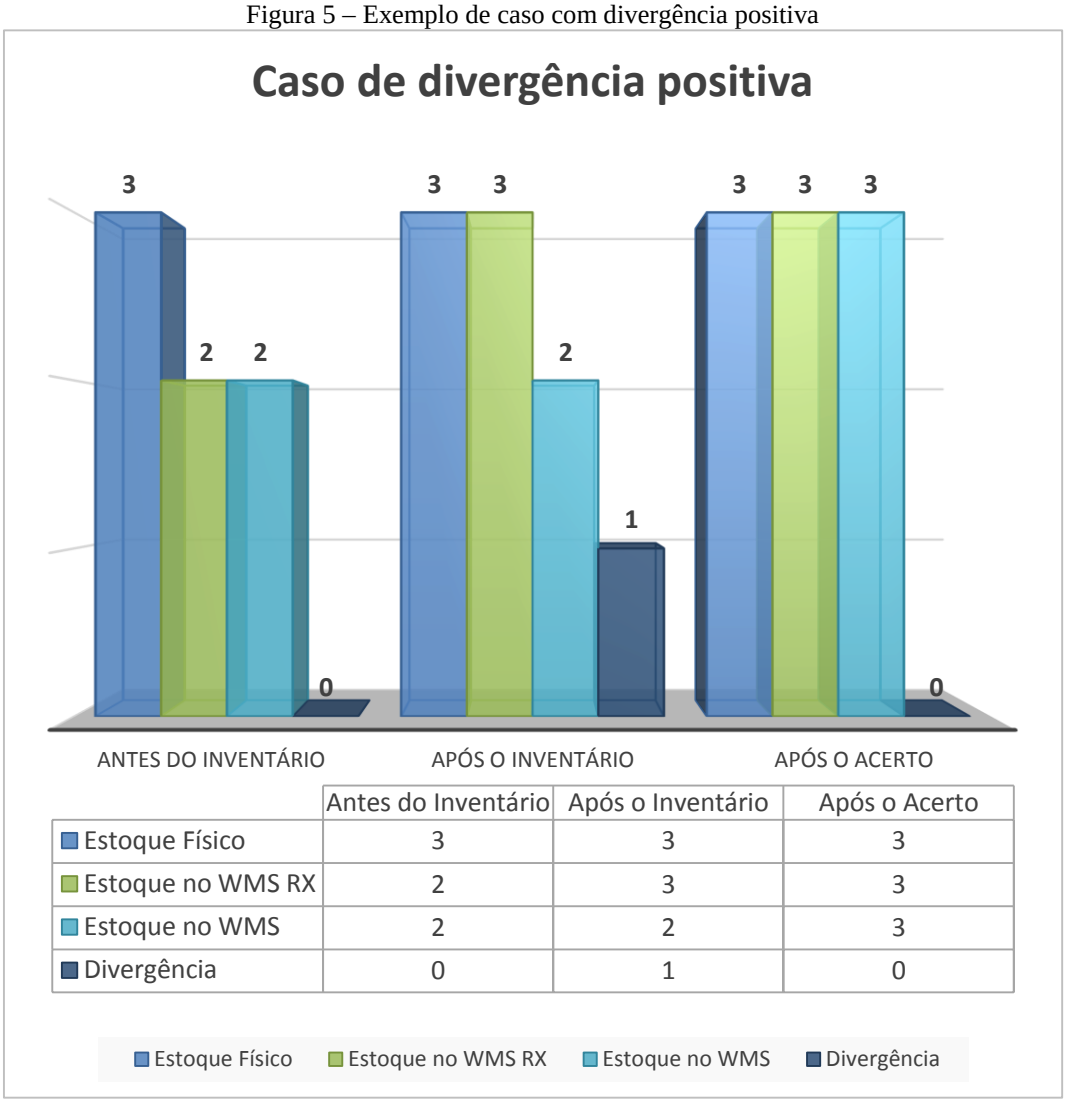
Os pedidos de Estorno são realizados para produtos com divergência negativa onde o estoque do WMS Rx é menor do que o estoque do WMS e também devem ser efetuados somente depois de realizado um Inventário de Produto Completo, ou seja, o estoque físico deve ser igual ao estoque do WMS Rx, sendo necessário somente efetuar a saída dos itens em falta (a quantidade divergente) exclusivamente no WMS. O pedido de Estorno também pode

conter vários itens, porém para cada item deverão ser identificados lote, quantidade divergente e preço de custo conforme demonstrado na Figura 6.

O gráfico da Figura 5 demonstra o comportamento da quantidade de itens no sistema antes e após as operações de estorno.

Por se tratar de uma operação que pode comprometer uma empresa em relação ao inventário fiscal e a ANVISA, além de proporcionar perdas de vendas e não otimizar a utilização do espaço do CD, e por ser uma atividade que está sujeita a erro humano, foi identificada a oportunidade de melhoria no processo de acerto de divergências pela simplificação na geração e processamento de pedidos de Acerto e Estorno.

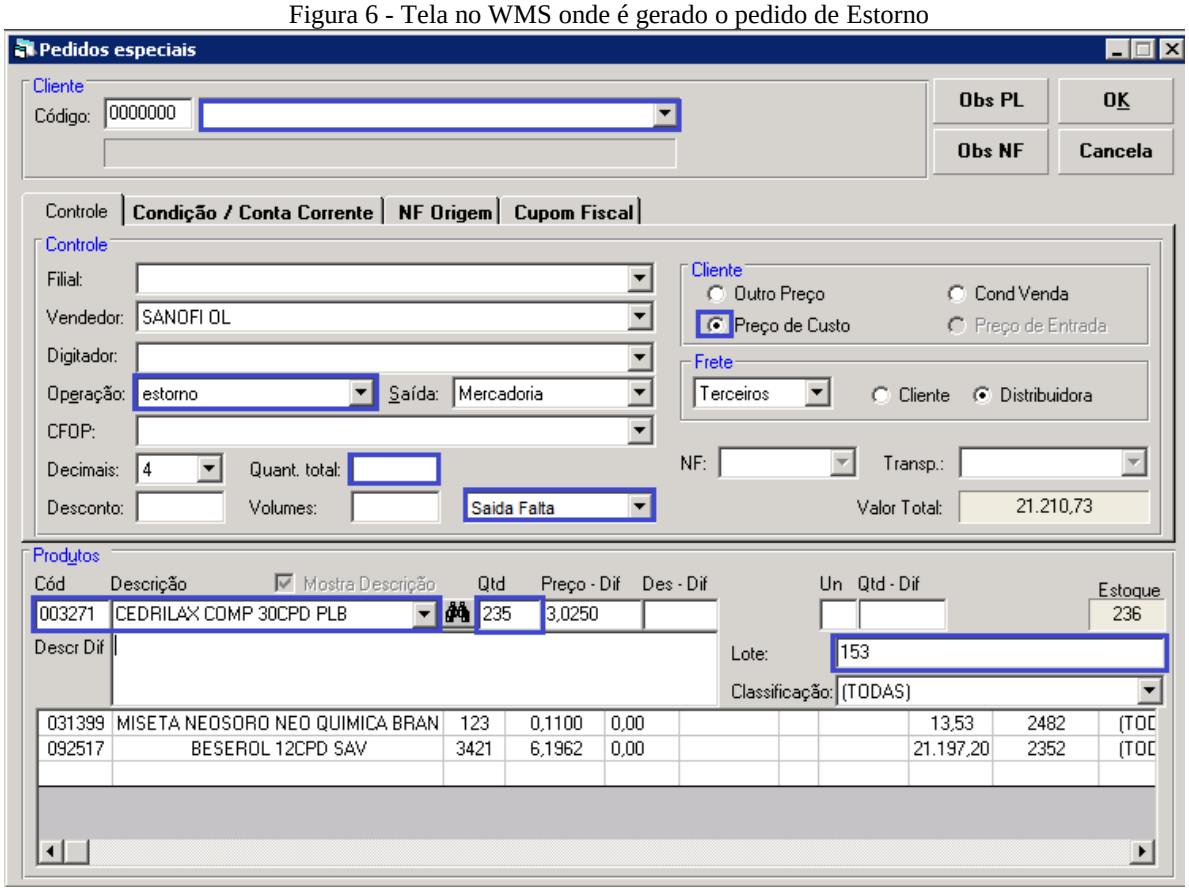
Figura 5 – Exemplo de caso com divergência positiva



	Antes do Inventário	Após o Inventário	Após o Acerto
Estoque Físico	3	3	3
Estoque no WMS RX	2	3	3
Estoque no WMS	2	2	3
Divergência	0	1	0

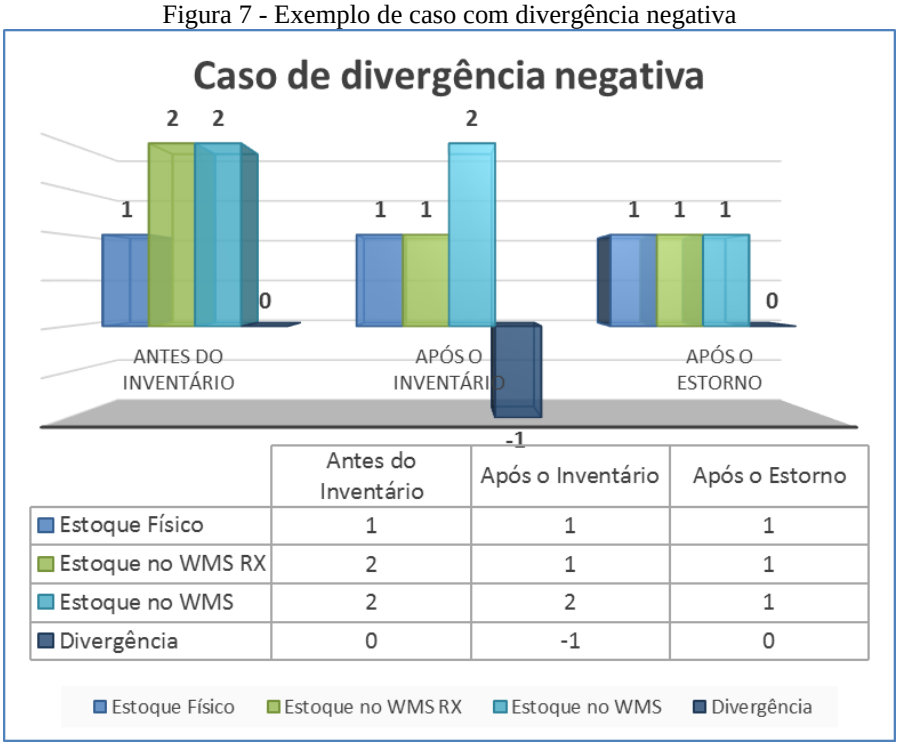
Fonte: Elaborado pela autora

Figura 6 - Tela no WMS onde é gerado o pedido de Estorno



Fonte: print screen da tela de digitação do pedido de Estorno do software WMS

Figura 7 - Exemplo de caso com divergência negativa



	Antes do Inventário	Após o Inventário	Após o Estorno
Estoque Físico	1	1	1
Estoque no WMS RX	2	1	1
Estoque no WMS	2	2	1
Divergência	0	-1	0

Fonte: Elaborado pela autora

1.2 JUSTIFICATIVA

A simplificação do processo de geração e processamento de pedidos de Estorno/Acerto apresenta inúmeras vantagens, dentre elas: a extinção da possibilidade de erro humano durante a geração de pedidos; redução significativa no tempo da operação de ajuste de inventário; o ajuste poderá ser realizado com maior frequência, mantendo sempre atualizado o estoque do CD.

Esta melhoria é de interesse tanto do cliente, que ganha operacionalmente e trabalha com um sistema baseado em informações mais reais, quanto da empresa que desenvolve e presta suporte para o sistema, pois o não envolvimento de pessoas na digitação de pedidos não gera dúvidas e reduz a necessidade de prestação de suporte.

A concretização da simplificação deste processo nos sistemas WMS Rx e WMS é viável, porém não será totalmente desenvolvida neste trabalho por se tratar de conteúdo muito específico e avançado sobre Sistemas de Informação que demandará tempo e recursos além dos disponíveis.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

O escopo deste trabalho será especificar uma solução para simplificação o processo de ajuste de divergência de inventários entre os sistemas WMS Rx e WMS desenvolvidos pela Delage Consultoria e Sistemas, definindo todas as informações em tabelas de banco de dados necessárias para a geração dos pedidos de Estorno/Acerto, além de apresentar um esboço de como será a nova tela de pedidos.

Contudo, a concretização e implantação da nova funcionalidade no sistema não serão viáveis através deste trabalho devido a limitações de tempo, falta de um ambiente de testes e banco de dados para desenvolvimento de todos mecanismos de migração de informação entre bancos. A proposição de casos de testes também será limitada à experiência da autora, mas uma futura implantação da nova funcionalidade em ambiente de produção pode vir a detectar mais restrições do modelo proposto.

1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

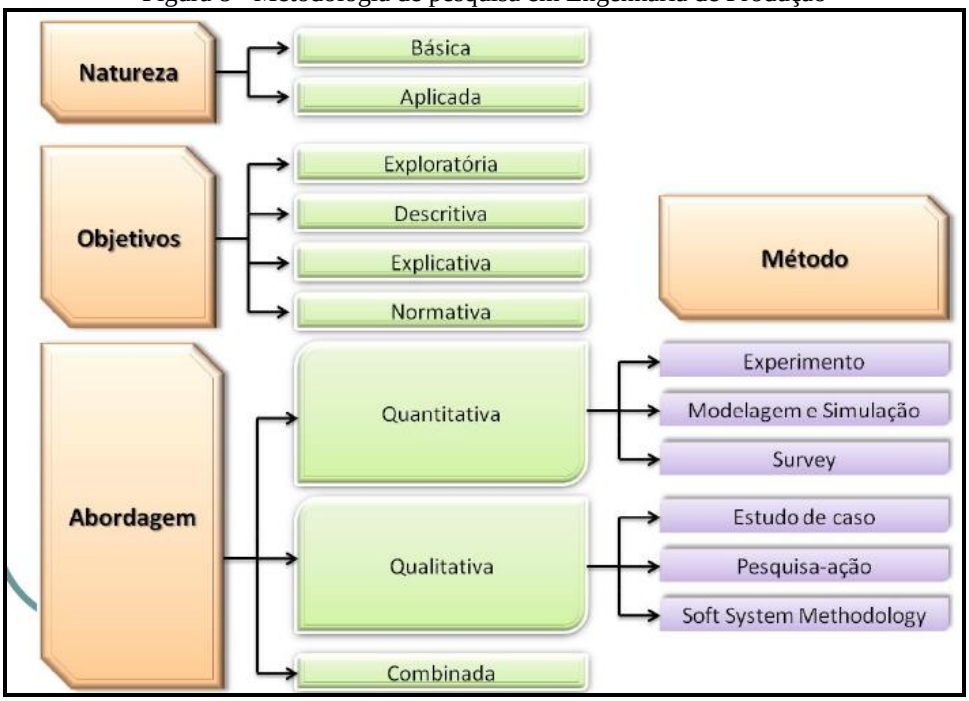
O presente trabalho tem por objetivo definir as informações e requisitos necessários ao desenvolvimento da funcionalidade de simplificação do processo, além de desenvolver um esboço da tela e demonstrar sua vantagem em relação ao processo atual.

Serão definidas também premissas básicas que o sistema deve apresentar para o êxito da nova funcionalidade.

1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

A metodologia empregada neste estudo, conforme demonstrada na Figura 8, pode ser classificada quanto à natureza, objetivos, abordagem e método.

Figura 8 - Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção



Fonte: Adaptado de Miguel, 2010.

Em relação à natureza, este estudo é classificado como aplicado tendo em vista seu interesse na aplicação prática da solução para o problema. A solução desenvolvida neste trabalho poderá ter aplicabilidade direta no sistema apresentado.

Quanto ao objetivo, o trabalho é classificado como uma pesquisa normativa já que está interessado em desenvolver uma solução ou aprimorar os resultados do problema: as operações de acerto e estorno no sistema de gestão de estoques.

A abordagem, por sua vez, é de natureza tanto qualitativa quanto quantitativa, sendo então definida por Miguel (2007) como pesquisa combinada, já que combina aspectos de ambas as naturezas. Este estudo apresenta caráter quantitativo por tratar da quantidade de produtos em estoque e quantidade divergências em produtos, e apresenta caráter qualitativo por tratar das operações realizadas pelos usuários do sistema para tratar estas divergências de produtos, e a busca pela melhoria na forma como são realizadas tais operações.

Finalmente, quanto ao método, o presente trabalho é definido por Miguel (2010) como um estudo de natureza prática, contemporânea e dentro de um contexto de vida real, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto em que ele se insere não são claramente definidas. O estudo de caso envolve um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

De acordo com a metodologia adotada, primeiramente será realizada uma revisão bibliográfica sobre Sistemas de Informação e sua aplicabilidade na Gestão de Estoques. Posteriormente, será elaborado um estudo de caso onde serão definidas as operações logísticas dentro do WMS, a importância da integridade de informações para os outros módulos do sistema e como são geradas e corrigidas as divergências de estoque físico e entre bancos atualmente. Por fim, serão mapeadas todas as informações necessárias para a correção entre bancos e será desenvolvido um método mais eficiente para corrigir estas divergências através da criação de uma nova tela no sistema, sempre atendendo às limitações definidas no estudo.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura do trabalho é dividida em cinco capítulos.

O capítulo um introduz o tema estudado, apresentando um embasamento teórico, o cenário atual, o problema motivador e o escopo do trabalho.

No capítulo dois é realizada uma revisão bibliográfica sobre os principais conceitos relacionados a Sistemas de Informação e sua aplicabilidade à gestão de estoques de um CD.

O capítulo três abordará o estudo de caso, fazendo um levantamento geral de como o sistema opera hoje e identificando as informações a serem utilizadas para o desenvolvimento da nova funcionalidade. Será também apresentado um esboço de como será a nova funcionalidade.

No capítulo quatro, será realizada a análise dos resultados, onde serão analisadas as melhorias do novo processo em relação ao processo atual.

O capitulo cinco concluirá o tema, comparando o objetivo alcançado ao proposto, e demonstrando as vantagens da nova funcionalidade/tela desenvolvida.

2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO APLICADOS À LOGÍSTICA

2.1 REVISÃO TEÓRICA SOBRE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Stair (2012) define um sistema de informação como o conjunto de elementos e componentes que coleta, manipula, armazena e dissemina informações, e ainda dispõe de mecanismos de realimentação que auxiliam no processamento de dados. Nas organizações de negócios, os principais sistemas são projetados para o comércio eletrônico e móvel, processamento de transações, informações gerenciais e apoio a decisões. Estes sistemas são desenvolvidos para darem apoio durante a realização de serviços rotineiros, que variam desde o registro de vendas de uma loja até o apoio de tomadas de decisão em um projeto, e fazem parte de um MIS (*management information system*), ou sistema de informação gerencial.

Um sistema de informação gerencial é composto por um conjunto de procedimentos, pessoas, banco de dados, *softwares* e equipamentos que fornecem informações aos responsáveis pela tomada de decisão. O MIS busca focar sempre na eficiência da organização: as áreas de marketing, finanças, logística, compras, produção, entre outras, estão apoiadas no MIS e estão interligadas por um banco de dados em comum.

O banco de dados utilizado no sistema de informação gerencial é um conjunto organizado de dados que deve auxiliar a empresa a alcançar seus objetivos. O banco deve fornecer à organização informações relevantes, precisas, e no momento certo. Segundo Stair (2012), alguns conceitos importantes que devem ser conhecidos sobre banco de dados são Entidades, Atributos e Chaves. Entidades são definidas como classes de pessoas, objetos generalizados ou produtos para os quais são coletados dados. Estas entidades possuem atributos, ou seja, características como lote ou quantidade em estoque. Estas características possuem um valor específico, como por exemplo, o atributo quantidade da entidade Omeprazol é de 80 unidades. Há ainda um conceito denominado Chave, que é o que identifica o registro e é um campo ou conjunto de campos de um registro, então a entidade Omeprazol possui o nº de registro 2, possui os atributos quantidade e lote, e o valor do atributo quantidade é 80 unidades. Um modelo relacional descreve os dados por meio da utilização de um padrão de formato em tabela, conforme demonstrada na Tabela 4.

Tabela 4 – Tabela de produtos

Nº de Registro	Descrição	Quantidade	Lote
1	Paracetamol	10	101014
2	Omeprazol	80	100414
3	Fralda Pampers M	100	101014
4	Neosoro	400	101014

Fonte: Elaborado pela autora

.

As tabelas de dados relacionais organizam-nos em linhas e colunas, o que simplifica o acesso e manipulação dos dados.

Tabela 4 – Tabela de produtos

Nº de Registro	Descrição	Quantidade	Lote
1	Paracetamol	10	101014
2	Omeprazol	80	100414
3	Fralda Pampers M	100	101014
4	Neosoro	400	101014

Fonte: Elaborado pela autora

Desta forma, todos os dados do ERP, que variam desde o CEP do cliente comprador de determinado produto, até o endereço de doca onde determinado produto é recebido dentro de um CD, são apresentados em forma de tabelas.

A utilização estratégica e aperfeiçoada dos dados corporativos, conforme relatado por Stair (2012), é vantajosa uma vez que são disponibilizados dados exatos, completos e atualizados para os agentes tomadores de decisão no momento e na forma que os dados são requisitados. A padronização do acesso aos dados também é vista como estratégica, pois possibilita o que todos os programas de aplicação utilizem os mesmos procedimentos gerais para recuperar dados e informações. Desta forma, é possível perceber a importância dos SI como gerados de valor dentro de uma cadeia de abastecimento.

2.2 A METODOLOGIA SCRUM NO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

O desenvolvimento de um sistema pode ser comparado ao desenvolvimento de um projeto e o sucesso de ambos depende essencialmente da forma como foram gerenciados. Neste contexto, a metodologia de gerenciamento SCRUM, conforme mencionado por Pereira et al (2007), foi desenvolvido na década de 90 para ser implantada em equipes de desenvolvimento de softwares e é definida como uma metodologia ágil pois visa dividir o

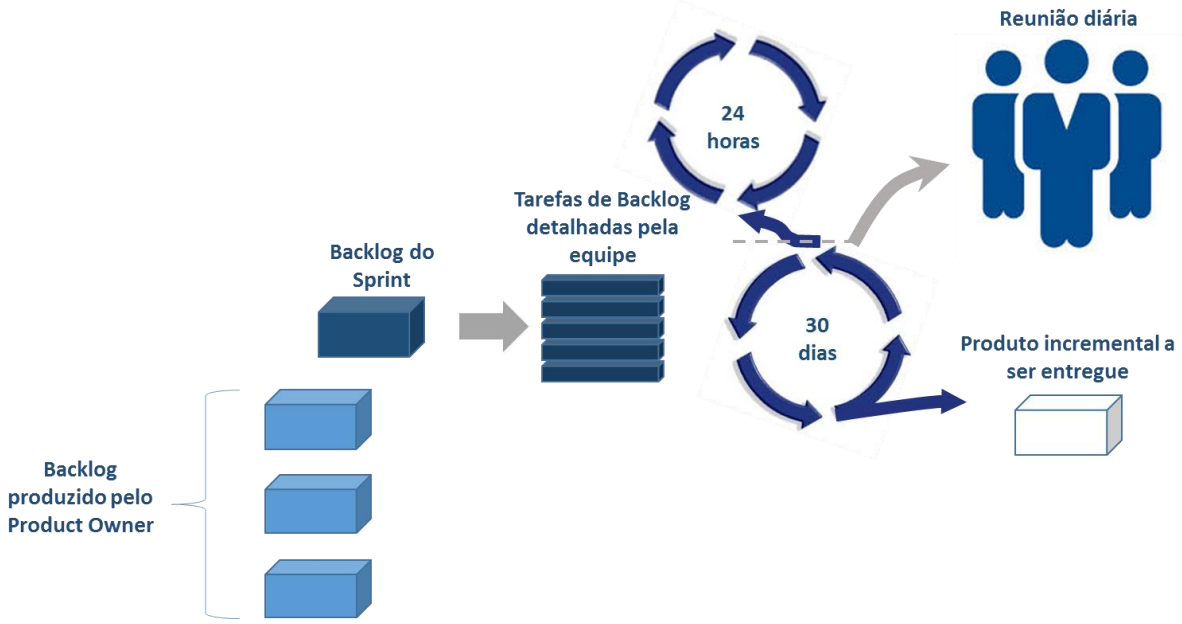
desenvolvimento dos sistemas em ciclos de curta duração (no máximo algumas semanas), com o objetivo de realizar entregas periódicas e rápidas ao cliente (interno ou externo), gerando mais valor para a empresa.

Esta metodologia traz vantagens, conforme Pereira et al (2007), dentre elas criar um ambiente favorável para definição de requisitos e inovação durante o ciclo de desenvolvimento, mais colaborativo e produtivo entre desenvolvedores e cliente, trazendo como resultado a entrega mais ágil de um produto melhor adaptado à realidade do cliente. Além disso, a curta duração de ciclos também garante o constante planejamento e minimiza os riscos totais do projeto.

A metodologia define alguns papéis com diferentes atribuições entre os envolvidos no desenvolvimento do sistema e o ciclo é demonstrado de maneira simplificada na Figura 9.

O ciclo tem início quando o *Product Owner* (responsável pelo projeto) apresenta o *Backlog*, o que pode ser resumido como um conjunto de macro-tarefas a serem executadas. Em conjunto com a equipe de desenvolvimento, o PO seleciona as macro-tarefas, que serão incluídos no Sprint (ou ciclo), e a equipe de desenvolvimento será responsável por realizar reuniões diárias para atualização das tarefas já realizadas até o fim do sprint, quando o produto final é entregue.

Figura 9 - Ciclo do Scrum



Fonte: adaptado de Pereira et al, 2007.

É importante também destacar o papel dos membros da equipe envolvida no Sprint:

- Scrum *team* (ou equipe Scrum): responsável pela execução das tarefas de Backlog;

- Scrum master: responsável por garantir o cumprimento das regras e andamento do projeto;
- Cliente: participa na geração dos itens de Backlog selecionados pelo Product Owner;
- Gerente: responsável pela decisão final e definição dos requisitos do produto;
- Product Owner (PO): tem o papel de analisar o itens de Backlog determinados por clientes (tanto internos quanto externos), gerar uma especificação prática e inserir nos Sprints de acordo com a definição do Gerente.

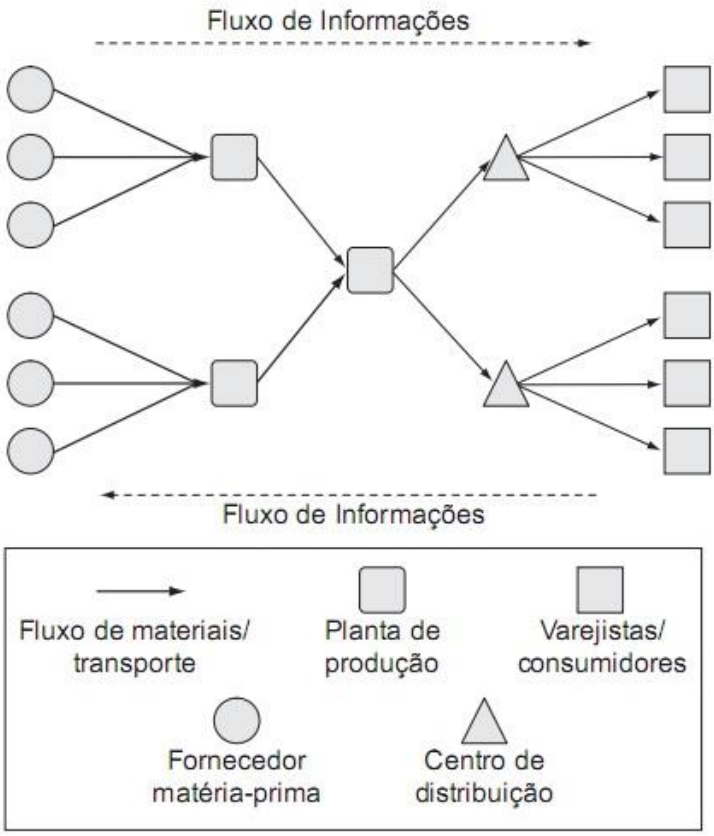
Uma breve apresentação da metodologia se faz necessária para definir o papel dos participantes da equipe e realizar um paralelo entre as atividades realizadas pela equipe e o presente estudo. Algumas das tarefas realizadas principalmente pelo Gerente e PO poderão ser comparadas ao resultado do estudo, tais como a seleção de Backlog (identificação de uma necessidade do sistema), definição dos requisitos do produto,

2.3 A IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Maçada, Feldens e Santos (2007) definem a cadeia de suprimentos como uma rede de entidades de negócios, responsáveis pelas atividades de produção, distribuição e compras associadas com uma ou mais famílias de produtos. A cadeia é responsável por transformar os insumos em produtos finais e distribuí-los aos seus clientes, conforme Figura 10, fazendo o aprovisionamento de informações, serviços e produtos. Com base nestas informações, é possível afirmar que a importância da atuação sistêmica em uma cadeia de suprimentos necessita também da coordenação e suporte ao fluxo de informação na cadeia como um todo.
Essa rede, para ter um funcionamento adequado, deve ter um fluxo de informações eficaz o suficiente para prevenir que problemas em um elemento da rede não reflitam nos demais, evitando danos na eficiência da cadeia.

Segundo Maçada, Feldens e Santos (2007, apud Monteiro e Bezerra, 2003), “as empresas estão recorrendo à aplicação de TI nas cadeias de suprimento visando à obtenção de vantagem competitiva e automatização dos processos produtivos”, a informação é vista então como uma fonte de melhorias na capacidade e competitividade uma vez que aumenta a velocidade na transmissão de dados. O fluxo de demanda passa a ser puxado, pois passa a responder de forma cada vez mais dinâmica à demanda do cliente. Para Maçada, Feldens e Santos (2007), a utilização da tecnologia da informação na cadeia de suprimentos representa novas estruturas orientadas para o relacionamento eletrônico.

Figura 10- Exemplo de cadeia de suprimentos



Fonte: Maçada, Feldens e Santos (2007).

Tecnologias como sistemas de gestão de estoques, EDI, códigos de barra e rastreamento de veículos estão sendo utilizados para processar informações de forma mais frequente e precisa. A tecnologia da informação, segundo Maçada, Feldens e Santos (2007 apud BOYSON; CORSI; VERBRAECK, 2003) torna viável a armazenagem, publicação e utilização de informações através de sistemas de apoio a decisão, análise e modelagem.

2.3.1 COMO AS EMPRESAS INVESTEM EM INFORMAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Um estudo desenvolvido por Maçada, Feldens e Santos (2007) sobre empresas de ramos diversos apontou que o investimento e implementação em informação tem sido bem vistos pelos gestores, sendo a tecnologia da informação uma ferramenta que atua sobre algumas variáveis organizacionais como os custos, velocidade, integração das informações, coordenação interorganizacional, flexibilidade e competitividade.

Maçada, Feldens e Santos (2007) afirmam ainda, com base no depoimento de executivos, que:

> "A TI aplicada à gestão da cadeia de suprimentos tem uma relação fundamental na estratégia do negócio porque é uma ferramenta que possibilita maior eficiência e flexibilidade dos processos. Ela atua na cadeia aproximando tanto fornecedores como clientes além de agilizar as relações de necessidades e expectativas do mercado."

As tecnologias implantadas nas empresas do estudo foram o ERP, e-procurement (sistemas de compra eletrônica), WMS, BI (ferramenta de Inteligência de Negócios) e código de barras conforme, Figura 120. A implementação destas tecnologias foi utilizada de forma combinada, de acordo as atividades e objetivos estratégicos, pois atuam em diferentes operações nas empresas, sendo então necessário identificar qual tipo de tecnologia poderia agregar valor à cadeia.

Figura 11 - Resumo dos resultados dos estudos de caso – tecnologias utilizadas

	Metal 1	Metal 2	Petro	Varejo
SIG	usa	usa	usa	usa
Compras eletrônicas	usa	usa	usa	pouco uso, fase inicial
BI	não foi citado	não foi citado	usa	não foi citado
Sistema de interligação interorganizacional	não foi citado	não foi citado	usa	não foi citado

Fonte: Maçada, Feldens e Santos (2007)

A opinião dos executivos é unanime ao afirmar que a implantação, implementação e combinação destas ferramentas melhoraram os resultados das variáveis levantadas na cadeia de suprimentos, conforme Figura 12. Traçando então um paralelo entre as Figura 11 e Figura 12, é possível identificar como cada tipo de tecnologia implementada influenciou nas variáveis da cadeia de suprimentos das empresas estudadas, ou seja, verifica-se que os indicadores utilizados no estudo tiveram uma melhora ou não sofreram alteração após a implementação das tecnologias apontadas.

Figura 12 - Resumo dos resultados do estudo de caso

	Metal 1	Metal 2	Petro	Varejo
Custos	Redução	Redução	Redução	Redução
Velocidade	Aumento	Aumento	Aumento	Aumento
Integração	Aumento	Aumento	Aumento	Aumento
Coordenação Interorganizacional	Aumento	Aumento	Aumento	Aumento Pequeno
Flexibilidade	Ganhou	Ganhou	Não Mudou	Não mudou
Competitividade	Ganhou	Ganhou	Ganhou	Ganhou

Fonte: Maçada, Feldens e Santos (2007)

2.4 APLICAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO DE ESTOQUES

Os SI são empregados em todas as áreas funcionais do negócio: na contabilidade e finanças, são responsáveis por realizar previsões de receita e lucratividade, podem determinar a melhor utilização dos recursos, analisam investimentos e realizam auditorias para verificar a estabilidade financeira da organização; em vendas e marketing, o sistema é utilizado para realizar decisões sobre melhores locais para instalação de produção e distribuição, melhores abordagens para publicidade e vendas e melhores preços de produto que garantem competitividade; na produção, os sistemas são responsáveis pelo processamento de pedidos, controle de cronogramas e monitoramento da qualidade dos produtos; e na logística, a área de interesse deste estudo, os SI são utilizados para realizar desde controles básicos como o nível de produtos em estoque ou seu transporte até o cliente final, até funções mais avançado, como o cálculo de estoques de segurança e geração de pedidos para fornecedores através de ressuprimento automático.

A cadeia de valor, conforme definida por Stair (2012), é baseada em uma série de atividades que incluem a “logística interna, depósito e armazenagem, produção, armazenagem do produto acabado, logística externa, marketing, vendas e serviço ao consumidor” e em cada uma destas atividades, deve ser investigado como agregar o valor percebido pelo consumidor final.

O gerenciamento da cadeia de valor se baseia em dois elementos chave: gerenciar a cadeia de suprimento e o relacionamento com os clientes; e auxilia na determinação de quais suprimentos em quais quantidades devem ser processados no momento para atenderem à demanda do consumidor. O papel desempenhado pelos SI vai além de simplesmente controlar e monitorar processos, e assegurar eficiência e eficácia. Uma visão mais atual considera que os SI estão envolvidos no processo de tal forma que chegam a fazer parte do próprio processo, “um sistema de informação desempenha um papel fundamental no processo, seja fornecendo entrada, auxiliando na transformação do produto ou produzindo saídas.” (Stair, 2012, p.43).

Os sistemas de informação podem atuar na organização oferecendo ferramentas de previsão de demanda com base em dados históricos da própria empresa e/ou intercâmbio de informações com clientes. Pick, Diesel e Selitto (2011) afirmam que “em canais de distribuição, informações podem muitas vezes substituir estoques” e que “o uso de sistemas informatizados como suporte no processo de decisão de reposição de estoques pode tornar a decisão mais acurada do que se fosse baseada em métodos manuais intuitivos”, o que significa que um fornecedor que conhece a demanda de seu cliente não manterá estoques desnecessários, nem perderá venda por falta de produtos, e da mesma forma que ele utiliza os sistemas de informação para se manter atualizado sobre a demanda do cliente, ele os utiliza para calcular de forma mais precisa a necessidade de determinados insumos de seus fornecedores.

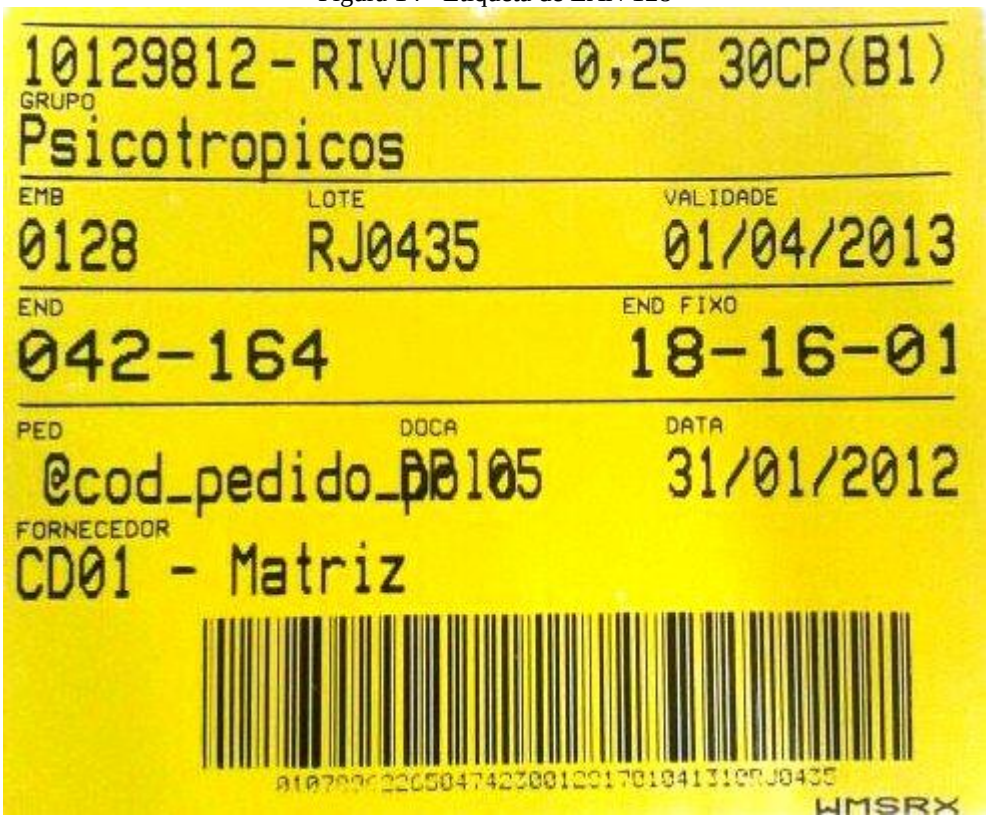
A respeito da troca de informações, é fundamental destacar a importância do EDI como ferramenta de intercâmbio de dados entre os elos da cadeia. A EAN Brasil define EDI como “a troca de mensagens parametrizadas (documentos com estrutura fixa e padronizada), entre os sistemas, como pedidos de produtos, nota fiscal, aviso de recebimento, posição de estoques, lista de títulos a serem pagos nos próximos dias, entre outros.” (Silva; Fischman,1999). É notável que o EDI promove a sintonia para as operações logísticas ao realizar o intercâmbio de dados de pedidos – dispensando a necessidade de digitar item por item e anulando as possibilidades de erro humano – e posição de estoque, fornecendo a outros sistemas informações sobre o itens, quantidades e lotes no estoque atual da empresa. Entretanto, é também de grande importância para os outros setores da empresa tais como faturamento (no envio de arquivos XML aos clientes), contas a pagar e a receber.

Também com o objetivo de aumentar a eficiência da cadeia de suprimentos, são amplamente empregados código de barras padronizados em etiquetas de produtos e leitores de rádio frequência para a leitura dos mesmos. Para a indústria de distribuição de medicamentos, área de interesse deste estudo, é determinado que todos os medicamentos devem ter suas embalagens identificadas com o código de barras EAN-13 (Figura 13) pela portaria n. 801/1998, pertencente ao Sistema EAN•UCC, embora suas embalagens de comercialização possuam identificadores no padrão UCC/EAN-128 (Figura 14).

Figura 13 - Código de barras EAN 13

Fonte: pt.wikipedia.org

Figura 14 - Etiqueta de EAN 128

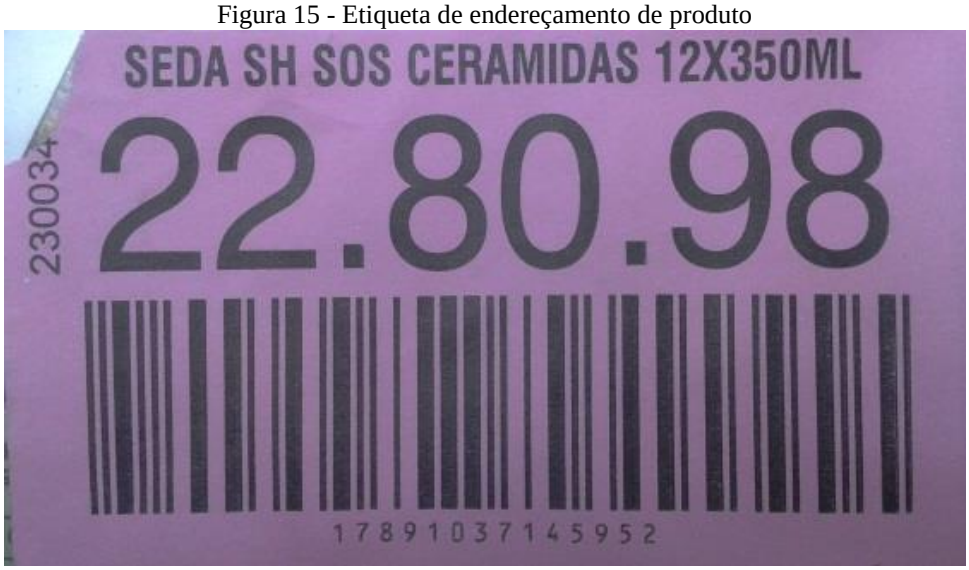


Fonte: Elaborado pela autora

A padronização de identificação em embalagens dos produtos e possibilidade de reconhecimento dos mesmos através de leitores de radiofrequência representa também um avanço dos sistemas de informação aplicados a logística uma vez que se torna desnecessária a digitação de itens no sistema e agiliza o processo de reconhecimento dos mesmos, reduzindo ou quase extinguindo as possibilidade de erro humano. A utilização de código de barras não

se restringe somente à identificação de produtos, podendo também ser aplicada a volumes de expedição, endereçamento, como demonstrado na Figura 15, e folhas separação de pedido. Seu uso tem essencialmente o objetivo de evitar a digitação de operadores e aumentar a confiabilidade nas operações logísticas.

Figura 15 - Etiqueta de endereçamento de produto



Fonte: elaborado pela autora

Em determinadas cadeias de abastecimento, faz-se necessária a implementação de intercâmbios para consolidação e fracionamento dos suprimentos ou produtos finais para uma distribuição mais eficiente, flexível e dinâmica: os centros de distribuição. Os CDs são armazéns intermediários na cadeia que tem realizam as atividades de receber e redistribuir produtos de acordo com a demanda do cliente final e, por também fazerem parte da cadeia, podem agregar valor à mesma através da utilização de SI. O sistema de gestão de estoque abordado por este estudo tem as funções de gerenciar a entradas e saídas, registrando operações de venda, devolução, transferência e recebimentos de fornecedores, entre outras. O sistema também oferece ferramentas de gestão do estoque dentro do CD, dispondo de diversas consultas, relatórios, indicadores e funcionalidades acessórias às operações logísticas que auxiliam os gestores dos processos na tomada de decisão. Todas as operações inerentes ao CD realizam registros no banco de dados do sistema, possibilitando que estas alterações sejam integradas a outros módulos, como os módulos que disparam ordens de ressuprimento, venda ou compra. Estes registros ocorrem em tempo real, possibilitando a outros funcionários consultarem e também realizarem operações no sistema.

Sem um sistema de logística em tempo real, seria inviável ter o conhecimento da posição do estoque, com todos os itens, lotes, datas de validade e endereçamento reais. A identificação e contagem de produtos, além de demandar muito tempo e recursos onerosos, exigiria a pausa nas operações do CD, causando perda de vendas e atraso em expedições e recebimentos. Desta forma, é possível afirmar que os SI agregam valor à cadeia por tornar possível o atendimento ao cliente com todos os requisitos necessários e no tempo desejado, fazendo uso de tecnologia para troca de informações com confiabilidade, rapidez e em tempo real, e ainda oferecendo ferramentas adicionais de análise e indicadores que auxiliam nas decisões tomadas pela alta gestão.

3. VISÃO GERAL DO SISTEMA

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Antes de iniciar um estudo mais complexo sobre o caso proposto, devem ser analisadas mais profundamente as classificações definidas anteriormente na metodologia adotada, evidenciando os fatos que cercam o problema proposto e traçando um paralelo entre dados e metodologia de pesquisa, sempre com o objetivo de justificar os aspectos que incitaram o desenvolvimento do trabalho.

Primeiramente em relação à natureza, conforme já definido no item 1.5 deste estudo, foi definida como aplicada devido à possibilidade/necessidade de pôr em prática a solução desenvolvida através de um estudo.

A experiência de atuação em uma empresa desenvolvedora de sistemas de informação possibilitou à autora identificar por diversas vezes a necessidade de novas implementações em praticamente todos os módulos do ERP. Estas implementações variavam desde novas funcionalidades até correções severas, e a necessidade que motivou (e ainda motiva) tais alterações em sistema era manifestada tanto por parte dos clientes quanto pelos desenvolvedores e clientes internos (demais usuários do sistema na empresa). Por conseguinte, a necessidade de uma melhoria no sistema, identificada e desenvolvida através deste trabalho, teria aplicabilidade direta, justificando assim o estudo como uma forma de aprimorar as operações de ajuste de estoque.

O objetivo do estudo, por sua vez, é considerado uma pesquisa normativa uma vez que busca intervir na situação atual com o objetivo de melhorar as práticas, propor mudanças e melhorar o cenário apresentado através da elaboração de políticas e ações (Miguel 2010). Para o problema levantado inicialmente, a execução de tarefas do Gerente e PO, apresentadas na metodologia Scrum anteriormente, possibilitarão definir através de uma especificação prática todo o cenário de requisitos e mudanças que deverão ocorrer no sistema para atender atingir a melhoria proposta.

A abordagem é definida como qualitativa e quantitativa, podendo então ser considerada como combinada já que trata tanto de aspectos qualitativos quanto de aspectos quantitativos.

Do ponto de vista qualitativo, conforme mencionado por Miguel (2010), não sendo possível traduzir a relação entre o mundo real e o objeto de estudo através de números, deve

ser realizada uma “intepretação dos fenômenos” e “atribuição de significados” e os dados precisam ser analisados intuitivamente. O aspecto qualitativo deste estudo é traduzido na relação que os usuários têm com o sistema e como ela pode ser aprimorada. A obtenção de dados ocorreu mediante a experiência de utilização e suporte da pesquisadora a clientes nos sistemas de logística apresentados no trabalho e desta forma, foi identificada a necessidade/oportunidade de melhoria de uma operação, com o objetivo de reduzir a sujeição a erro humano e reduzir drasticamente o tempo de execução de tarefas ao limitar o usuário à escolha em oposição à necessidade de digitação, que é atualmente praticada.

Já do ponto de vista quantitativo, que conforme definido por Miguel (2010) “considera tudo que pode ser quantificável”, tem-se na magnitude de quantidade e diversidade de produtos com divergência a justificativa para o desenvolvimento do estudo.

Conforme já mencionado anteriormente, o sistema possui a limitação de não armazenar informações passadas após realização de ajuste, portanto não é possível fazer uma análise histórica mais ampla sobre quantidade (tanto em magnitude quanto variedade) de produtos com divergência. Entretanto, foi realizada no início de 2013 uma análise em uma quantidade limitada de clientes, e que foi capaz de refletir na situação geral dos clientes usuários uma vez que ajustes de inventário são realizados nas primeiras semanas do ano comercial.

Para os clientes analisados, a quantidade de SKU por CD variava em torno de 15 mil e a quantidade de SKUs com divergência era em média 764 produtos, sendo a máxima de 1204 produtos e mínima de 620 produtos. Além da média de SKUs com divergência representar uma porcentagem considerável em relação ao total médio de SKUs nos clientes considerados - em 15 mil SKUs, há divergência em cerca de 5%- há também a possibilidade de estes produtos com falta/sobra serem de grande importância para clínicas e hospitais, ou ainda o altíssimo valor agregado a alguns medicamentos, sendo considerado então um fator crítico a falta de controle de estoque destes produtos.

Com base nas informações apresentadas em relação à abordagem, nota-se que os dados acabam por complementar-se, enriquecendo e consolidando ainda mais as justificativas que promoveram o presente estudo.

Finalmente o método a ser utilizado, o estudo de caso, terá como objetivo levantar questões acerca do problema proposto e aprofundar o conhecimento sobre o mesmo, e por fim, propor hipóteses para o tema. Em um primeiro momento o sistema será apresentado de forma sucinta e será dada maior ênfase a módulos e funcionalidades que terão aplicação neste

trabalho. Após uma visão geral, será analisada a forma como as divergências são geradas, e como as mesmas são tratadas. Por fim, será apresentada uma proposta de ferramenta a ser implementada no sistema de forma a suprir as necessidades previamente detectadas, e será realizada uma análise sobre a viabilidade e aplicabilidade da ferramenta.

3.2 VISÃO GERAL DO SISTEMA

A diversidade de módulos que constitui o ERP Rx produzido pela Delage permite realizar a gestão completa dos recursos de um Centro de Distribuição de perfumaria e medicamentos, controlando o contas a pagar e a receber, boletos emitidos, faturamento, cadastro de funcionários, fornecedores e clientes, compras de fornecedores, televendas e estoque, sendo este último denominado WMS e que por si só é capaz de realizar a gestão de entradas de produtos (compras de fornecedor, transferências entre CDs), emitir relatórios, realizar inventários e auditorias de entradas e saídas de produtos do estoque.

Além do ERP Rx, a empresa oferece também o produto WMS Rx: um módulo a parte, que oferece ferramentas complementares (e algumas substitutivas) às ferramentas do WMS e pode ser tanto utilizado em conjunto com o ERP Rx quanto com ERPs produzidos por outras empresas. A utilização do WMS Rx vem sendo adotado por clientes de maior porte que possuem grandes CDs e grande quantidade de SKUs, e buscam um controle mais rígido e mais avançado dos itens em estoque e do controle de seu espaço físico e utilização.

Para um melhor entendimento da situação problema que originou o estudo, primeiramente será demonstrada como ocorre a integração entre os módulos WMS e WMS Rx e seu impacto no estoque, com o intuito de familiarizar o leitor com as operações do sistema. Em um segundo momento, será demonstrado como surgem as divergências e como estas são ajustadas atualmente. Por fim, será apresentada a sugestão de uma nova funcionalidade que tem como principal objetivo reduzir o tempo e complexidade das operações de ajuste do estoque.

3.2.1 OPERAÇÃO INTEGRADA DO WMS COM O WMS RX

Tomando como premissa de que o objeto de estudo deste trabalho será a utilização no ERP Rx com o WMS Rx, ou seja, a integração entre WMS e WMS Rx, cabe a este tópico abordar e detalhar como ocorre a integração entre os módulos nas principais atividades

realizadas no sistema de estoque do CD (simultaneamente a movimentações físicas) que causam divergências do estoque entre os sistemas.

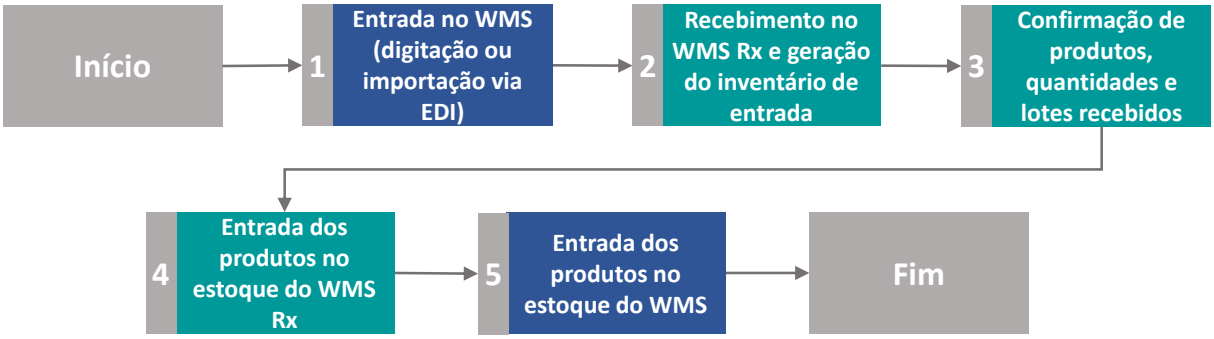
Serão abordados os fluxos que envolvem ambos os módulos: entradas no CD, pedidos de saída para o CD e o próprio processo de inventário.

3.2.1.1 ENTRADA DE PRODUTOS

As entradas de produtos em um CD podem ter diversas naturezas do ponto de vista do ERP: compra de fornecedores, transferências vindas de outros CDs, acerto de estoque (entrada de produtos para correção de estoque), devolução de clientes e bonificação, e diferem entre si devido a diferentes parametrizações das operações.

O recebimento destas entradas tem a função de incrementar o estoque no banco Rx (banco do ERP) e disponibilizar tais produtos para venda ou uso e consumo interno do CD. A Figura 16 exibe um macro fluxo do processo que será detalhado a seguir.

Figura 16 - Macro fluxo do processo de entrada de produtos

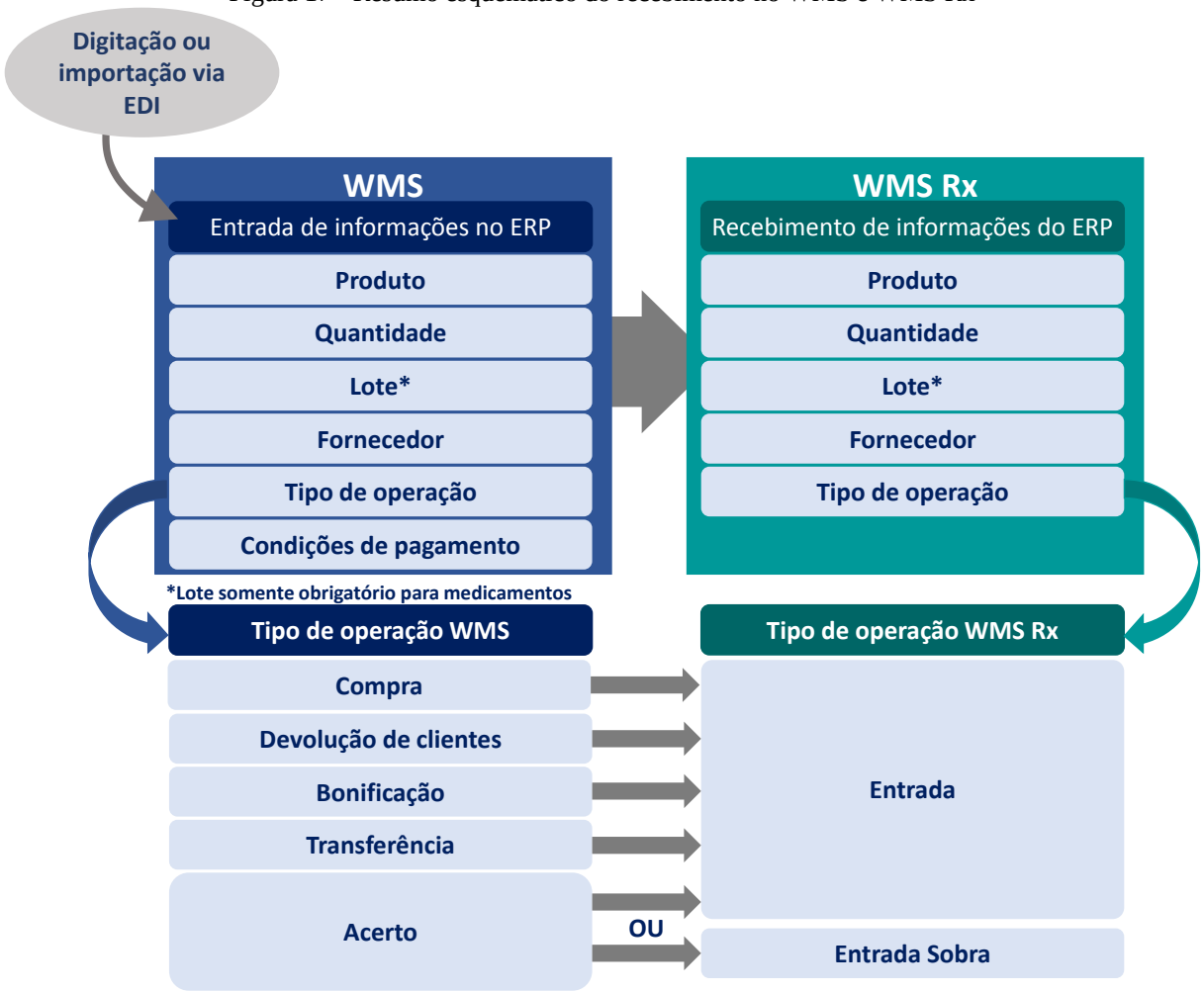


Fonte: elaborado pela autora

Conforme demonstrado na Figura 17, ao realizar entradas, originadas tanto a partir da digitação no WMS quanto importados pelo módulo EDI, o sistema WMS reconhece uma operação de compra, transferência, bonificação ou acerto e imediatamente migra tais informações para o WMS Rx, onde o sistema passa a tratar o recebimento como um pedido de entrada do tipo Entrada ou Entrada Sobra, sendo que a primeira incrementa saldo do produto no WMS, enquanto a última não. A entrada do tipo Entrada Sobra é empregada em pedidos de acerto nos quais se deseja alterar somente o estoque do WMS e manter o estoque do WMS Rx e neste caso, seguindo o fluxo da Figura 16, a etapas 2,3 e 4 não ocorrem. Independentemente do tipo de operação selecionada, a digitação/importação de EDI gravará o registro em 2 tabela do banco RX: “ped_compra_item_receb_lote” - contendo as informações de código de cada

produto, lote, validade do lote, preço, peso, operação realizada, entre outras informações e "titulo" – contendo informações do número do título de entrada (nota fiscal de compra ou devolução) e outras informações referente a pagamento e fisco.

Figura 17 - Resumo esquemático do recebimento no WMS e WMS Rx



Fonte: elaborado pela autora

Com a chegada do pedido no WMS Rx, é gerada neste sistema uma ordem de inventário de entrada onde é solicitada a confirmação de todos os produtos, quantidades e lotes (no caso de medicamentos). Nesta etapa, o usuário deve realizar uma conferência física e informar para o sistema os itens conferidos, suas quantidades e lotes e caso tenha ocorrido erro de digitação de produto ou quantidade na entrada do WMS, as correções podem ser realizadas através do inventário de entrada no WMS Rx.

A confirmação do inventário de entrada implica na gravação de registro uma tabela do banco WMSRx denominada "lote_estoque": esta tabela traz a informação de quais produtos e suas quantidades estão disponíveis para movimentação e contém informações de id

do lote, endereço, classificação e quantidade de produtos. Resumidamente, a conclusão desta etapa disponibiliza produtos no estoque do WMS Rx. Pode também haver registro na tabela “lote” no caso de um novo lote, já que esta tabela relaciona o lote de um produto a um id.

Com a conclusão do inventário de entrada no WMS Rx, o sistema envia a informação de quantos itens podem ser disponibilizados no estoque WMS e realiza o registro nas seguintes tabelas do banco Rx: “produto_estoque” – que relaciona o produto à quantidade de estoque disponível e em retenção, “lote_estoque” – que relaciona a id do lote ao estoque disponível, e “titulo_item” – que relaciona produtos e quantidades a um número de título, além de apagar o registro da tabela “ped_compra_item_recebe_lote” já que a entrada não está mais pendente. Somente após o registro na “lote_estoque”, o estoque é disponibilizado no banco do Rx e consequentemente, em todos os módulo que o utilizam como o WMS e Televendas.

3.2.1.2 SAÍDA DE PRODUTOS

De forma análoga à qual ocorrem as entradas em um CD, as saídas também possuem diversas naturezas que diferem entre si devido a parametrizações e possuem diferentes fins: realizar transferências entre CDs, realizar a saída de uma venda para um cliente, realizar a saída de produtos segregados (com prazo de validade expirado, ou indevidos para venda ou consumo por diversos fatores), e realizar a saída de produtos afim de ajustar o estoque (estorno).

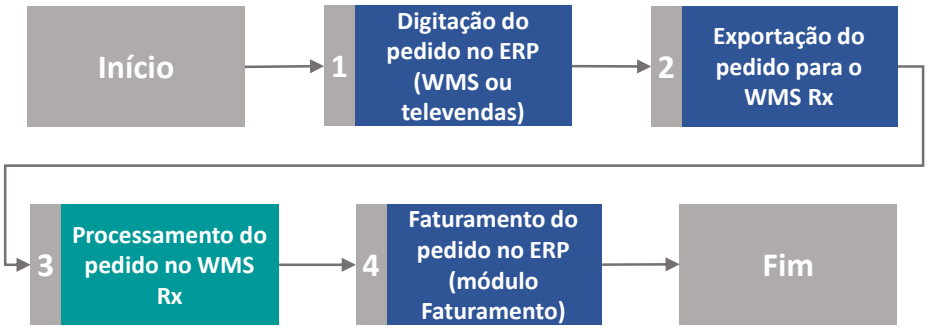
Bem como as entradas, os pedidos de saída têm origem no Rx, podendo de digitação do módulo Televendas ou pedido especial no WMS (CPD), no caso de pedidos estorno, transferência ou devolução. Assim como a operação de acerto demonstrada no item anterior, a operação de estorno pode ou não movimentar estoque no WMS Rx e esta última alternativa é escolhida quando se deseja realizar um ajuste de divergência entre os sistemas, alterando somente o saldo no ERP.

A Figura 18 resume o fluxo de um pedido de saída, sendo que pedidos de estorno (Saída Falta) e saída de segregados sofrem um processo diferenciado na etapa 3 uma vez que não devem passar pela separação.

Conforme Figura 19, os pedidos são inicialmente digitados através do WMS ou Televendas, onde deve ser identificado a entidade de destino (CD, cliente ou fornecedor), produtos, quantidades, natureza da operação e caso se trate de uma saída de segregado,

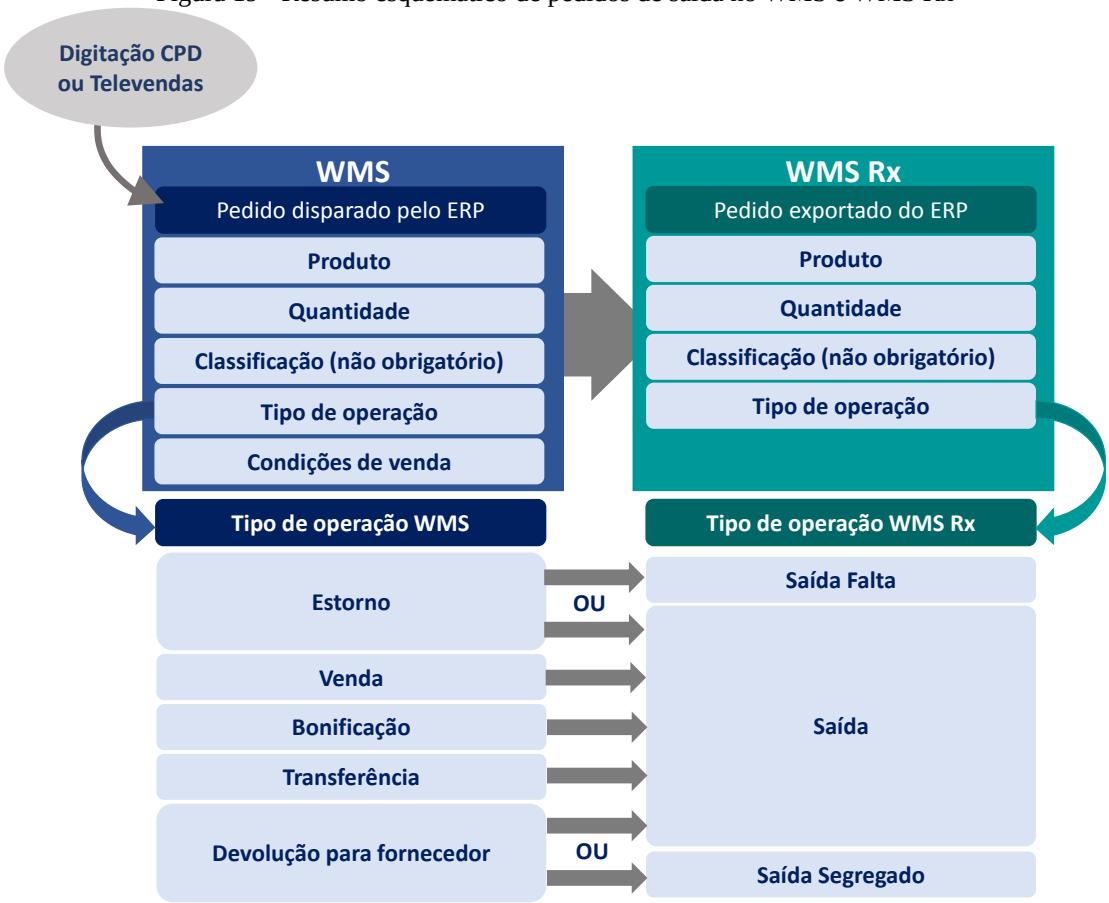
também deve ser informada a classificação em que o produto segregado se encontra. Nesta primeira etapa, é importante destacar a importância da integridade de estoque já que o sistema só permite a digitação de pedidos de saída e saída segregado se houver estoque no ERP (tabela "lote_estoque" citada no tópico anterior). Ao finalizar a digitação do pedido, são realizados os registros nas tabelas do banco RX: "pedido", "pedido_item", "pedido_item_lote" e "produto_estoque", além da tabela "lote_estoque", de onde já é subtraída a quantidade solicitada em pedidos digitados.

Figura 18 - Macro fluxo do processo dos pedidos de saída



Fonte: elaborado pela autora

Figura 19 - Resumo esquemático de pedidos de saída no WMS e WMS Rx



Fonte: elaborado pela autora

Após a digitação do pedido, os pedidos devem ser selecionados e exportados para o WMS Rx, onde passarão pelas etapas de “Separação”, “Check-out” (quando o usuário tem a possibilidade de abater determinado produto do estoque caso a quantidade não seja encontrada fisicamente) e “Finalização”. Ao final destas etapas, o sistema realizará o registro nas tabelas do banco WMSRx: “pedido”, “pedido_volume”, “pedido_item”, “pedido_item_volume”, “pedido_item_volume_lote”, além da tabela “lote_estoque”, de onde será subtraída a quantidade solicitada (exceto para pedidos de estorno/saída falta, onde não há alteração no banco WMSRx). Ao finalizar o pedido no WMS Rx, o sistema retorna para o WMS a informação e disponibiliza o pedido para ser faturado no módulo Faturamento. Nesta última etapa, são realizados registros nas tabelas do banco Rx: “pedido” e “pedido_item”. Deste ponto em diante, é faturado o pedido e gerada a nota, populando a “titulo”, “titulo_item”, “titulo_item_lote” do banco Rx.

3.2.2 FONTES DE DIVERGÊNCIAS ENTRE OS SISTEMAS

É de extrema importância, antes mesmo de citar a fonte de divergência entre os bancos Rx e WMSRx, mencionar como ocorrem fisicamente as divergias de estoque e como estas poderiam ser evitadas.

Como já foi evidenciado na Tabela 2 apresentada ao início deste trabalho, devido à grande quantidade de produtos e pessoas envolvidas em processos dentro dos CDs, é praticamente inviável evitar completamente a possibilidade de furto e erro na contagem de produtos, e consequentemente, sempre haverá uma pequena porcentagem de produtos com divergência de estoque, em sua maioria medicamentos de pequeno volume e venda não controlada.

Para produtos de alto valor agregado e medicamentos controlados, alguns centros de distribuição optam por criar áreas de endereçamento com entrada restrita, maior monitoramento e validação de operações por mais de um funcionário. São medidas que reduzem significativamente as variações entre estoque físico e em sistema, mas que são inviáveis de serem implantadas em todo o CD, consequentemente, é aceitável que se trabalhe com uma pequena margem de divergências que devem ser corrigidas através de inventários e de acordo com as necessidades e estratégias de cada CD.

Cabe ao responsável pela Logística do CD optar entre os vários tipos de inventário oferecidos pelo sistema WMS Rx, e também com qual frequência estes serão realizado. Este

estudo não entrará no mérito dos tipos de inventário a serem empregados em quais situações, mas é válido mencionar que eles diferem entre si pelos itens que controlam: endereço onde haverá contagem e verificação qualitativa ou quantitativa.

Independentemente do tipo de inventário escolhido, sua função básica é informar ao sistema WMS Rx a quantidade real de produtos existentes em determinados endereços do CD e conforme citado anteriormente, atualmente não há uma ferramenta, funcionalidade ou processo automático que migre esta informação para o ERP. De forma resumida, após um inventário tem-se o estoque do WMS Rx corrigido de acordo com o estoque físico, mas é criada uma divergência entre o sistemas WMS Rx e WMS.

A divergência entre os sistemas WMS Rx e WMS pode gerar uma série de transtornos para usuários uma vez que o estoque que o ERP enxerga é diferente do estoque real. Podem portanto haver perdas de vendas de um produto que consta com estoque zerado no ERP mas possui estoque tanto fisicamente quanto no WMS Rx, o que geraria uma demanda de ressuprimento desnecessário. Pode também ocorrer a situação inversa, na qual o produto possui estoque no ERP mas não possui estoque fisicamente nem no WMS Rx, e assim um eventual pedido ao qual este produto foi incluído não poderá ser atendido. A partir destas informações, é possível concluir que de fato as divergências podem impactar nas operações de um CD e que o ajuste periódico entre os sistemas é capaz de reduzir ou até mesmo extinguir os transtornos relatados.

3.2.3 PROCESSO ATUAL DE AJUSTE DE DIVERGÊNCIAS

Atualmente, o WMS Rx e ERP Rx contam possibilidade de ajustar a divergência entre eles através de pedidos de acerto e estorno e nos tópicos abaixo, será detalhada a forma como ocorrem estes pedidos nos sistemas.

3.2.3.1 DIVERGÊNCIAS POSITIVAS E A OPERAÇÃO DE ACERTO

Uma divergência positiva entre os sistemas é caracterizada pela situação em que se tem um produto com estoque diferentes entre ERP e o WMS Rx, sendo o estoque no ERP (o mesmo enxergado pelo WMS) menor do que o estoque do WMS Rx.

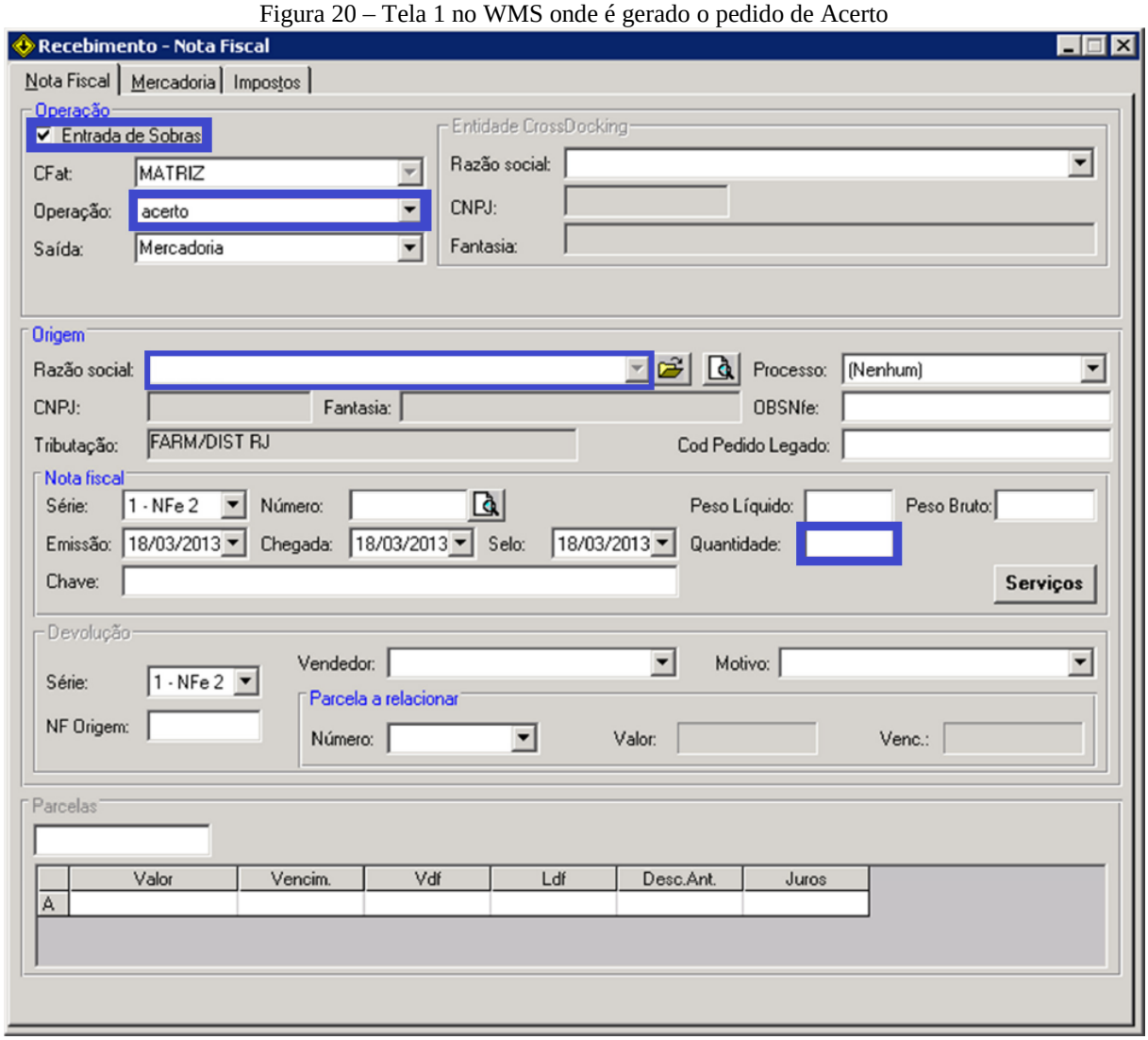
Conforme mencionado anteriormente, considera-se que o estoque no WMS Rx está correto uma vez que já foi realizado o inventário do produto, portanto cabe ao usuário acertar a divergência inserindo no ERP a mesma quantidade que está em divergência através de um

pedido de Acerto do tipo Entrada Sobra (que modifica o estoque do ERP e mantém o estoque do WMS Rx).

A digitação de um pedido de acerto envolve 2 telas do WMS, que são mostradas a seguir:

- Tela 1 – Nota Fiscal (Figura 20): o usuário deve marcar o *checkbox* Entrada de Sobras, selecionar a Operação do tipo Acerto, informar a Razão Social como sendo o próprio CD e informar no campo Quantidade a soma total de itens do pedido.

Figura 20 – Tela 1 no WMS onde é gerado o pedido de Acerto



Fonte: print screen da tela de digitação do pedido de Acerto do software WMS

- Tela 2 – Mercadoria – Produto (Figura 4): o usuário deve informar, para cada produto desejado, o seu código/descrição (campo Produto), a quantidade (campo Qtde), a quantidade bonifica (campo QB), o preço (campo Preço) e no caso de medicamentos com controle de lote, haverá o campo Lote ao lado do campo QB, onde deve ser informado também um lote para o produto. Ao concluir a digitação das informações, o usuário deve clicar em Inclui e caso haja mais produtos para compor o pedido de Acerto, repetir o processo da Tela 2. Quando finalizada a digitação dos itens, o usuário deve clicar no botão "OK" da aba Impostos.

Através do processo demonstrado, é possível verificar que, principalmente na tela 2 (Figura 4), há a necessidade de digitação de pelo menos 4 campos diferentes para cada produto, e que a grande quantidade de produtos que entram em estado de divergência demandariam grande esforço, mão-de-obra e tempo, e que ainda estariam sujeitos a erro humano, o que comumente ocorre e demanda suporte para correção.

Por fim, é válido mencionar que a digitação das informações para o pedido de acerto é essencial ao processo demonstrado, mas pode ser evitada uma vez que o sistema WMS Rx já mantém a informação de quais itens possuem divergência, a natureza da mesma (positiva ou negativa), a quantidade em divergência e o lote.

3.2.3.2 DIVERGÊNCIAS NEGATIVAS E A OPERAÇÃO DE ESTORNO

Uma divergência negativa entre os sistemas é caracterizada pela situação em que se tem um produto com estoque diferentes entre ERP e o WMS Rx, sendo o estoque no ERP (o mesmo enxergado pelo WMS) maior do que o estoque do WMS Rx.

Semelhante ao caso do pedido de Acerto, considera-se que o estoque no WMS Rx está correto uma vez que já foi realizado o inventário do produto, então cabe ao usuário acertar a divergência retirando no ERP a mesma quantidade que está em divergência através de um pedido de Estorno do tipo Saída Falta (que modifica o estoque do ERP e mantém o estoque do WMS Rx).

O pedido de Estorno tem uma particularidade se comparado ao pedido de Acerto, pois é necessário que se retire estoque do ERP, então tem-se como premissa de que o ERP obrigatoriamente tem este saldo. Há situações em que o saldo no ERP não é suficiente para atender ao pedido de Estorno, e só ocorrem quando há pedidos digitados no ERP, mas não

processados pelo WMS Rx (o saldo do estoque no ERP está preso em pedido). Neste caso, o usuário deve cancelar os pedidos, liberando o saldo e possibilitando o pedido de estorno.

A digitação do pedido de Estorno acontece na tela da Figura 6 onde o usuário deve informar o código/descrição do cliente (campo Código), no caso a própria entidade do CD, selecionar a operação Estorno no campo Operação, selecionar o *checkbox* Preço de Custo, informar a soma de todos os itens no campo Quant. Total, selecionar Saída Falta, e no *frame* Produtos, informar o código/descrição, quantidade e lote para cada produto.

Para o pedido de Estorno, cabe fazer as mesmas observações sobre o pedido de Acerto: uma grande quantidade de campos para serem preenchidos manualmente, o que demanda, tempo e mão de obra, e que pode ser evitado uma vez que as informações sobre os pedidos em divergência constam no WMS Rx.

3.2.4 NOVO PROCESSO DE AJUSTE DE DIVERGÊNCIAS

Com o objetivo de reduzir ou até mesmo extinguir a suscetibilidade a erro humano, além de reduzir o tempo de operação nas operações de ajuste de divergência entre WMS Rx e WMS, este tópico apresentará uma sugestão de melhoria do processo, que será desenvolvida com base nas limitações já citadas anteriormente.

Foi visto anteriormente que apesar dos pedidos de Acerto e Estorno terem origem no WMS, é o WMS Rx que mantém as informações sobre divergência dos produtos e a operação atual com a digitação desnecessária de muitas informações acaba por tornar o processo lento, tendo em vista que cabe ao usuário transmitir as informações do WMS Rx ao WMS na forma de pedidos. A nova funcionalidade trata-se então de uma tela do WMS Rx, responsável por gerar os pedidos que serão exportados para o WMS, e a partir daí seguirão o fluxo normal do atual processo de ajuste.

Para especificar o novo processo, primeiramente serão definidas as premissas em relação a informações necessárias à criação do pedidos. Será também apresentado um modelo de como seria a nova tela, e como deveria ser sua interface com o usuário. Por fim, serão apresentadas alguns casos de teste.

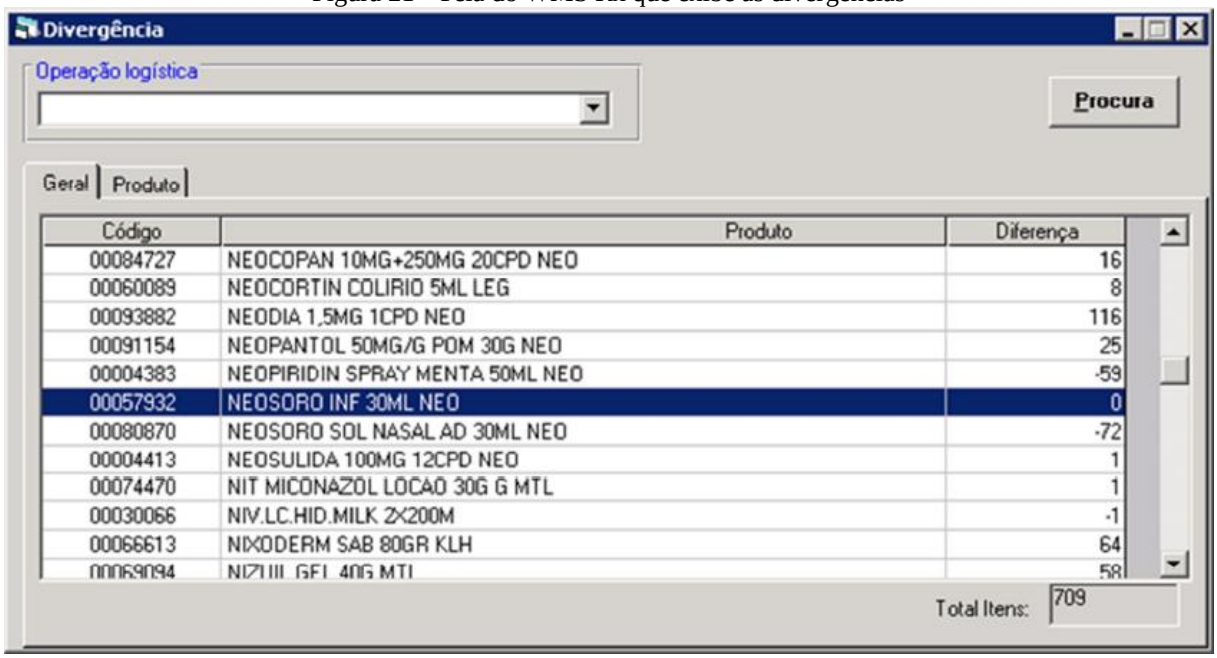
3.2.4.1 INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS PARA A GERAÇÃO DE PEDIDOS

Para ambos os pedidos de Acerto e Estorno, muitas das informações digitadas pelos usuários são desnecessárias ou redundantes, uma vez que já se encontram no WMS Rx.

As informações imprescindíveis à geração de pedidos que já se encontram disponibilizadas no banco WMSRx são, conforme demonstrado na Figura 21:

- Código e descrição do produto;
- Quantidade de itens em divergência por produto: valores que podem ser negativos ou positivos, dependendo da natureza da divergência.

Figura 21 - Tela do WMS Rx que exibe as divergências



Código	Produto	Diferença
00084727	NEOCOPAN 10MG+250MG 20CPD NEO	16
00060089	NEOCORTIN COLIRIO 5ML LEG	8
00093882	NEODIA 1,5MG 1CPD NEO	116
00091154	NEOPANTOL 50MG/G POM 30G NEO	25
00004383	NEOPIRIDIN SPRAY MENTA 50ML NEO	-59
00057932	NEOSORO INF 30ML NEO	0
00080870	NEOSORO SOL NASAL AD 30ML NEO	-72
00004413	NEOSULIDA 100MG 12CPD NEO	1
00074470	NIT MICONAZOL LOCAO 30G G MTL	1
00030066	NIV.LC.HID.MILK 2X200M	-1
00066613	NIXODERM SAB 80GR KLH	64
00069094	NIZ.LIIL GEL 40G MTL	58

Fonte: print screen da tela de divergências do software WMS Rx

Algumas outras informações podem ser obtidas através do código do produto no banco WMSRx, tais como: curva à qual o produto pertence (A, B, C ou D), fornecedor/distribuidor, grupo do produto (controlados, cosméticos...), entre outras, e podem se mostrar uteis no momento de filtrar os produtos da nova tela.

3.2.4.2 PROPOSTA DE MODELO DA NOVA TELA

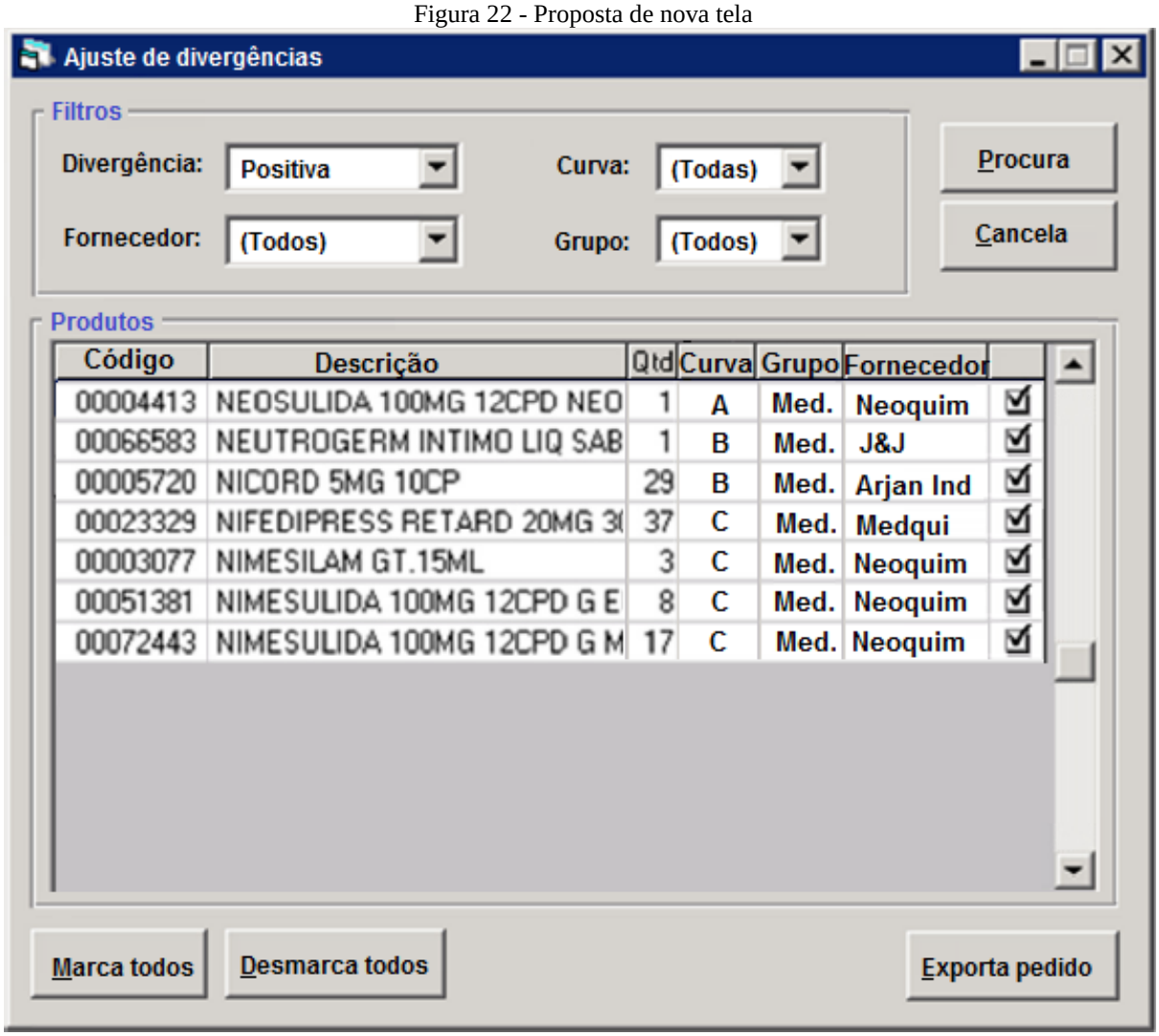
A nova tela do WMS Rx, representada na Figura 22, terá a função principal de possibilitar ao usuário agrupar produtos em divergência para a geração de pedidos. Seu acesso deverá ser a partir da tela mostrada na Figura 21, através do botão “Ajuste de divergências”.

A tela contará com os seguintes elementos:

- Filtros:
    - Divergência: mostrará como Default um campo em branco, e trará as opções “Positiva” (para gerar pedido de Acerto) e “Negativa” (para gerar pedido de Estorno). Conforme a seleção do usuário, mostrará somente produtos com divergência positiva ou negativa (campo “Qtd”);
    - Fornecedor: mostrará como Default a opção “Todos”, que trará os produtos de todos os fornecedores. Conforme a seleção do usuário, mostrará os produtos de todos os fornecedores ou apenas produtos de um fornecedor selecionado;
    - Curva: mostrará como Default a opção “Todas”, que trará os produtos de todas as curvas. Conforme a seleção do usuário, mostrará os produtos de todas as curvas ou apenas produtos de uma curva selecionada. Os produtos que não tiverem curva cadastrada serão exibidas apenas para a opção “Todas”;
    - Grupo: mostrará como Default a opção “Todos”, que trará os produtos de todos os grupos. Conforme a seleção do usuário, mostrará os produtos de todos os grupos ou apenas produtos de uma grupo selecionado.
- Botões:
    - Procura: realiza a busca em banco e disponibiliza os resultados no frame Produtos de acordo com os filtros realizados. Só pode ser acionado depois que o usuário selecionar pelo menos o tipo de divergência;
    - Cancela: fecha a tela;
    - Marca todos: marca todos os produtos exibidos no frame “Produtos”. Só pode ser utilizado após o usuário selecionar a divergência (positiva ou negativa), selecionar o botão “Procura” e o sistema lista os produtos correspondentes no frame “Produtos”;
    - Desmarca todos: desmarca todos os produtos exibidos no frame “Produtos” e com o checkbox marcado. Só pode ser utilizado caso haja algum checkbox marcado;

- Exporta pedido: exporta o pedido para o WMS dos itens com o checkbox marcado.

Figura 22 - Proposta de nova tela



Fonte: elaborado pela autora

Portanto, o novo procedimento a ser realizado pelo usuário será abrir a tela “Ajuste de divergências”, selecionar o tipo de divergência (positiva ou negativa), realizar os outros filtros conforme necessário, clicar no botão “Procura”, marcar os itens e selecionar o botão “Exporta pedido”.

Além da implantação da nova tela, é aconselhado que seja removido do sistema WMS a opção de gerar pedidos de estorno e acerto através das telas antigas do WMS, demonstradas na Figura 4 e Figura 6. A remoção das opções visa padronizar a operação, de forma que esta seja realizada somente através do WMS Rx.

3.2.4.3 CASOS DE TESTE

Este tópico terá como objetivo abordar algumas situações já mapeadas nas quais a nova funcionalidade apresentará limitações, que poderão ser sanadas através de uma análise posterior mais profunda.

- Caso 1:

A Tabela 5 exibe as informações do produto Neo Bendazol 40 mg escolhido para o caso de testes. No cenário 1, o estoque total no WMS é composto por 1 unidade disponível e 14 unidades indisponíveis (totalizando 15), enquanto que o estoque total no WMS Rx é de 10 unidades, portanto há uma divergência de 5 unidades que devem ser retiradas do WMS através do pedido de Estorno.

Tabela 5 – Cenário 1 do caso 1

Produto	Neo Bendazol 40 mg
Estoque WMS	1
Quantidade em pedido no WMS	14
Estoque WMS Rx	10
Quantidade em pedido no WMS Rx	0
Quantidade em divergência	5

Fonte: elaborado pela autora

Ao utilizar a tela do WMS Rx para gerar o pedido, este sistema não terá a visão de que o ERP não tem saldo (há somente 1 unidade disponível, mas o pedido deve ter 5 unidades), portanto o pedido será gerado e ao ser exportado para o WMS, haverá corte para 1 unidade. No momento da chegada do pedido no WMS, este deve exibir a informação de que não há saldo suficiente no ERP para atender ao pedido de Estorno, e o pedido que prende as 14 unidades deve ser cancelado para liberar o saldo. Com a liberação do saldo, tem-se o cenário 2 apresentado na Tabela 6, no qual o pedido pode ser realizado sem cortes.

Tabela 6 - Cenário 2 do caso 1

Produto	Neo Bendazol 40 mg
Estoque WMS	15
Quantidade em pedido no WMS	0
Estoque WMS Rx	10
Quantidade em pedido no WMS Rx	0
Quantidade em divergência	5

Fonte: elaborado pela autora

- Caso 2:

Com o objetivo de evitar a possibilidade de usuários geraram pedidos duplicados - contendo os mesmos itens e, consequentemente, a mesma quantidade por item – o sistema deverá guardar em uma nova tabela auxiliar a informação de quais itens já foram adicionados a pedidos.

Com o objetivo de ilustrar o caso, propõe-se a seguinte situação: os produtos Neo Bendazol 40 mg e Neosoro 30 ml possuem divergências positivas de 10 e 20 unidades, respectivamente.

Determinado usuário, com o objetivo de ajustar as divergências do produto Neosoro 30ml, gera o pedido com as 20 unidades e por alguma razão, não processa o pedido criado.

Um outro usuário, também com o objetivo de ajustar a divergência de todos os itens, lista todos os produtos na tela de "Ajuste de divergências", frame "Produtos", seleciona os 2 itens exibidos (Neo Bendazol 40 mg e Neosoro 30 ml) e seleciona o botão "Exporta pedido".

Considerando que um dos itens já constava em um pedido gerado pelo primeiro usuário, e que consequentemente já está gravado em uma nova tabela do banco WMS Rx, o sistema deve comparar os itens do novo pedido com os itens da tabela e excluir os itens que já constam na mesma.

Desta forma o sistema deverá exibir a mensagem: "Já existe um pedido em aberto para o item Neosoro 30ml, portanto este item não será adicionado ao pedido." e será gerado um pedido somente com o item Neo Bendazol 40 mg.

Após a conclusão do pedido e ajuste da divergência, deverão ser apagados da nova tabela todos os itens ajustados.

4. RESULTADOS

Com base nos objetivos traçados ao início do trabalho em questão, este tópico realizará uma análise dos possíveis resultados obtidos com a implantação da nova funcionalidade baseada na simplificação de um processo através da criação de uma nova tela.

4.1 RESULTADOS ALCANÇADOS

O desenvolvimento da nova tela no WMS Rx possibilitará ao usuário realizar procedimentos de ajuste de estoque de maneira mais rápida e menos sujeita a erros operacionais.

Foram eliminados todos os campos que dependiam da digitação do usuário, sendo substituídos por campos onde basta que o usuário selecione as opções disponibilizadas. As informações listadas no frame “Produtos” da tela “Ajuste de divergências” (Figura 22) são geradas conforme na tela “Divergência” (Figura 21), limitando o usuário a gerar pedidos somente com quantidades e itens exibidos nesta última e desta forma, eliminando a possibilidade de gerar pedidos com produtos ou quantidades erradas (que ultrapassem ou que não estejam em divergência).

Além da eliminação da sujeição a erro, foram elaboradas ferramentas de filtros que possibilitem ao usuário listar produtos específicos de acordo com a necessidade do ajuste. Os filtros foram escolhidos tendo como base uma família de produtos da qual geralmente se deseja ajustar o estoque: produtos de uma curva de maior demanda, produtos de determinados fornecedor (já que o ajuste do estoque pode eliminar um possível pedido de ressuprimento desnecessário para determinado fornecedor), ou produtos pertencentes a determinado grupo, tendo em vista que os inventários podem ser realizados por endereço de estoque, onde se concentra produtos de um determinado grupo.

4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De modo geral, pode-se afirmar que a necessidade identificada no estudo foi suprida com o desenvolvimento da nova tela uma vez que eliminou parcialmente ou totalmente os problemas identificados: a necessidade de digitação de informações que constavam no próprio

sistema, a grande sujeição a erro em quantidades ou produtos, em suma, a morosidade do processo como um todo.

Ainda em relação ao processo, é possível afirmar que este se torna mais dinâmico na medida em que através de uma rápida consulta, o usuário consegue ter uma visão geral de todos os itens que estão em divergência, assim como informações complementares tais como quantidade, curva e fornecedor. Desta forma, não é mais necessário que o usuário possua previamente uma lista dos itens e quantidades, para então realizar a digitação conforme o processo antigo. Basta somente selecionar os itens de uma lista gerada pelo sistema WMS Rx.

A simplificação do processo possibilitará ainda uma maior facilidade no treinamento de novos usuário por se tratar de somente uma tela onde são gerados tanto pedidos de estorno quanto pedidos de acerto. Além da redução do número de telas utilizadas, a nova tela se mostra bem mais intuitiva e dispensa a digitação de informações redundantes que já constam no sistema.

Com base nas afirmações acima, é possível compreender como a mudança no processo e na tela podem contribuir para a agilidade e redução de falhas no processo.

5. CONCLUSÕES

O objetivo geral proposto ao início deste estudo visava analisar um processo atual de um sistema de gestão de estoques e propor as melhorias cabíveis, de acordo com necessidades identificadas por usuários internos e externos (clientes).

Foi realizado um estudo detalhado de como são realizados hoje os pedidos dentro do sistema WMS, dando um maior enfoque para pedidos de acerto e estorno e, cumprindo o papel do gerente e do PO dentro da metodologia Scrum, foi especificado e esboçado um novo procedimento junto a um nova tela para geração de pedidos. Os possíveis resultados foram satisfatórios tendo em vista que as maiores inconveniências do processo atual foram eliminadas no novo processo. A comprovação do sucesso do novo processo entretanto só poderá ocorrer no momento da implantação efetiva desta ferramenta em ambiente de produção dos clientes da Delage.

Considerando as limitações propostas E, pode-se afirmar que num primeiro momento este teve sucesso na medida em que identificou e propôs uma melhoria para um processo atual de um sistema de gestão de estoques.

É de suma importância mencionar como as limitações definidas no escopo deste estudo impedem a aplicabilidade imediata da solução apresentada. Primeiramente, a limitação do tempo é tida como obstáculo já que a demanda de um maior período de análise seria necessária para detalhar melhor a solução, principalmente no que diz respeito a parte técnica da comunicação entre os bancos WMS e WMS Rx. Tem-se também a limitação de um ambiente de desenvolvimento e testes onde a funcionalidade será elaborada e mais casos de testes serão identificados. Por fim, há a limitação que é traduzida na impossibilidade de implantar a nova funcionalidade em um ambiente de produção de clientes, e desta forma, os resultados obtidos somente podem ser estimados. Com a implantação, também é possível que mais limitações sejam identificadas, e talvez haja a necessidade de revisão do modelo proposto mas em um primeiro momento, o modelo atende e elimina todos os problemas propostos de forma satisfatória, o que contribui significativamente para o aumento da competitividade da empresa ao melhorar um processo que garante uma maior assertividade do estoque.

Este estudo é então encerrado ao apresentar a especificação da solução do problema apresentado dentro das limitações do momento, mas é sugerido o desenvolvimento de uma solução completa em futuros trabalhos.

REFERÊNCIAS[1]

ANDRADE, A. J. F. et al**. Gestão de Projeto com Scrum: Um Estudo de Caso.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Aracati, p. 12.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial.** Porto Alegre: Bookman, 2006.

EAN BRASIL: Guia de Codificação de Medicamentos e de Produtos para Saúde. Disponível em <http://www.eanbrasil.org.br/html/contentManagement/files/Biblioteca/guia_codifica_medicamentos.pdf>. Acesso em 09/03/2013.

GOMES, Carlos Francisco Simões. **Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada à Tecnologia da Informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

LEE, H. L.; BILLINGTON, C. **The evolution of supply chain management models and practice at hewlett-packard**. Interfaces, v. 23, n. 5, p. 42-63, 1995.

MAÇADA, Antonio Carlos; FELDENS, Luis Felipe; SANTOS, André. **Impacto da tecnologia da informação na gestão das cadeias de suprimentos – um estudo de casos múltiplos.** São Carlos: 2007

MIGUEL, P. A. C. **Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução**. Revista Produção, v.17, n.1, jan/abr, 2007.

MIGUEL, P. A. C. (organizador). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

PEREIRA, P.; Torreão, P.; Maçal, A. S. (2007) Entendendo Scrum para Gerenciar Projetos de Forma Ágil. In.: *Mundo PM*.

PICK, Valdir; DIESEL, Leticia; SELLITTO, Miguel. **Influência dos sistemas de informação na gestão de estoques em pequenos e médios supermercados.** Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v.11, n. 2, p. 319-343, abr./jun., 2011

SILVA, Andrea;FISCHMANN, Adalberto. **Impacto da tecnologia de informação no Supply Chain Management.** GESTÃO & PRODUÇÃO v.6, n.3, p. 201-218, dez. 1999

STAIR, Ralph M. **Princípios de Sistemas de Informação.** São Paulo: Cengage Learning, 2012.

ANEXO 1 – TERMO DE AUTENTICIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 20____.

_____	_____
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)	Matrícula
_____	_____
ASSINATURA	CPF

[1] LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena – detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

ANEXO 2 – DECLARAÇÃO DA EMPRESA

Declaro para os devidos fins, que estagiário/funcionário da empresa possui autorização para divulgar o nome da empresa bem como dados não confidenciais na elaboração de seu trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Juiz de Fora, de de .

_____

Responsável da Empresa