



INSTITUTO POLITÉCNICO
DO CÁVADO E DO AVE



APNOR - Associação de Politécnicos do Norte
ISCAP - Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto

Otimização da Operação de Picking em Armazéns (Reengenharia de Processos)

Danilson Vera Cruz D'Alva

Trabalho de Projeto apresentado ao Instituto Politécnico do Porto
para obtenção do Grau de Mestre em Logística

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Manuel Joaquim Pereira Lopes

Porto, Novembro, 2015



INSTITUTO POLITÉCNICO
DO CÁVADO E DO AVE



APNOR - Associação de Politécnicos do Norte
ISCAP - Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto

Otimização da Operação de Picking em Armazéns (Reengenharia de Processos)

Danilson Vera Cruz D'Alva

Professor Doutor Manuel Joaquim Pereira Lopes

Porto, Novembro, 2015

Resumo

A Logística, vista como uma perspetiva integradora entre os parceiros de negócio, com objetivos comuns de proporcionar ao cliente mais-valias e aspetos diferenciadores perante os outros concorrentes, contribui em muito na manutenção das empresas na globalização atual, que se torna cada vez mais flexível.

Através de uma boa gestão de processos críticos de negócio, boa localização dos materiais, sejam eles quais forem, produtos finais, matérias-primas ou produtos em vias de fabrico e através do transporte a logística cria utilidade temporal e diferenciadora. De facto, a logística poderá assumir um papel fundamental em proporcionar valor acrescentado ao disponibilizar, a tempo, os serviços que os clientes necessitam ou esperam.

Enquadrando-se na temática de gestão dos armazéns, o presente projeto consistiu no estudo de operações de picking com a finalidade de otimização dos processos de picking no armazém do operador logístico AR – Serviços de Logística, localizado em Ribeirão, Vila Nova de Famalicão.

O trabalho inicial passou pelo levantamento do funcionamento das operações do processo de picking na empresa e posteriormente confrontá-los com as tecnologias e procedimentos atuais no mercado. Com base nos resultados obtidos, foi possível definir e implementar métricas enquadradas nas finalidades estratégicas e operacionais do operador logístico.

As soluções passaram também pela melhoria da aplicação de gestão de armazéns (WMS), reavaliação dos indicadores previamente estabelecidos e na aquisição de equipamentos para automatização das operações picking e localizações.

Os registos e informações relacionadas com os módulos fulcrais são armazenados e tratados na base de dados de suporte à aplicação com contributo de melhoria contínua aos procedimentos logístico da empresa e sua relação com os stakeholders na estratégia global de negócio com o operador logístico.

Finalmente, foi possível analisar os resultados obtidos em modo real em relação as estimativas calculadas e definidas na fase de implementação e desenvolvimento.

Palavras-chave: Logística, Localização, Reengenharia, Picking

Abstract

Logistics, seen as an integrating perspective between business partners with common goals, to provide the customer with added value and differentiating aspects before other

Competitors, it contributes much to the business maintenance in the current globalization, which becomes increasingly flexible.

Through good business critical process management, good materials location, whatever they are, end products, raw materials or products in manufacturing routes, and through transportation, logistics creates temporal and differentiating utility. In fact, logistics can play a key role in providing added value by making available, in time, the services expected and needed by the customer.

Framed within the theme of warehouses management, this project consisted in the picking operations study, with the purpose of optimizing the picking process of AR warehouse logistics operator - Logistics Services, located in Ribeirão, Vila Nova de Famalicão.

Initial work began by collecting the picking operation process data from the company, and then confronts them with the technologies and procedures in the current market. Based on the results obtained, it was possible to define and implement metrics framed within the strategic and operational objectives of the logistics operator.

Solutions were also presented to improve the warehouse management application (WMS), re-evaluation of previously established indicators and the acquisition of equipment for the picking operations automation and locations.

Records and information related to the core modules are stored and processed on the data base to support the application with continuous improvement contribution to the company's logistic procedures and its relationship with stakeholders in the global business strategy with the logistics operator.

Finally, we could analyze the results in real mode compared the estimations calculated and defined in the implementation and development phase.

Keywords: Logistics, Location, Reengineering, Picking

Resumen

La logística viéndola desde una perspectiva de integración entre los compañeros de negocios, con objetivos en común para dar al cliente plusvalías y aspectos que lo diferencian ante los competidores, contribuye mucho para el mantenimiento de las empresas en la actual globalización, que se vuelve cada vez más flexible.

A través de una buena gestión de procesos críticos del negocio, buena localización de los materiales, cualquiera que sean ellos, productos finales, materias primas o productos que se están fabricando, y a través del transporte hasta la logística crea una utilidad temporal y diferente. De hecho, la logística podrá asumir un papel fundamental al aportar un valor mayor al disponer, a tiempo, los servicios que los clientes necesitan o esperan.

Encuadrándose en la temática de la gestión de almacenes, este proyecto consiste en el estudio de operaciones de picking con el fin de optimizar los procesos de picking en el almacén del operador logístico AR-Servicios de Logística, situado en Ribeirão, Vila Nova de Famalicão.

El trabajo inicial pasó por el levantamiento del funcionamiento de las operaciones del proceso de picking en la empresa y posteriormente compararlos con las tecnologías y procedimientos actuales en el mercado. En base a los resultados obtenidos, fue posible definir e implementar mediciones encuadradas con finalidades estratégicas y operacionales del operador logístico.

Las soluciones también pasaron por la mejoría en la aplicación de la gestión de los almacenes (WMS), revaluación de los indicadores previamente establecidos y en la adquisición de equipamientos para la automatización de las operaciones picking y localizaciones.

Los registros y las informaciones relacionadas con los módulos esenciales son almacenados y tratados en la base de datos de soporte a la aplicación que contribuye para una constante mejoría de los procedimientos logísticos de la empresa y su relación con los stakeholders en la estrategia global del negocio con el operador logístico.

Finalmente, fue posible analizar los resultados reales obtenidos en relación a las estimaciones calculadas y definidas en la fase de implementación y desarrollo.

Palabras clave: Logística, Localización, Reingeniería, Picking.

Dedicatória

«O conhecimento verdadeiro, como quase tudo que é valioso, não é para ser obtido facilmente.

Temos de trabalhar por ele, estudar por ele, pensar por ele,...

Thomas Arnold (1795 - 1842), poeta

Dedico o trabalho realizado neste Mestrado

Aos meus queridos pais, Lourdes D'Alva e Onofre D'Alva,
pelo incentivo e apelo inculcado da importância do conhecimento.

Às minhas irmãs, Edna D'Alva Lucena e Cila D'Alva dos Santos,
pelo incentivo e partilha do conhecimento.

Aos meus sogros, Lourdes Mendes e Octávio Mendes,
pelo apoio transmitido ao longo do presente trabalho.

Aos meus filhotes, Denise Irina D'Alva e Leonardo Jorge D'Alva,
como exemplo e transmissão da importância do conhecimento.

À minha querida esposa, Cristina Mendes D'Alva,
pela compreensão da minha ausência
que o mesmo me fez prescindir da sua companhia
e o apoio constante transmitido ao longo desta caminhada.

A todos o meu grande AMOR.

Agradecimentos

A realização do presente projeto foi sem dúvida um grande desafio e um marco na minha vida profissional e familiar e os sentimentos inexplicáveis que transbordam em mim com a percepção de ver a sua concretização não seria possível sem o contributo dedicado de algumas pessoas e entidades. A todos eles deixo aqui os meus agradecimentos sinceros.

Em primeiro lugar, agradeço ao Prof. Doutor Manuel Joaquim Pereira Lopes pela cordialidade que sempre me recebeu, pelo estímulo e confiança ao longo do trabalho. Estou também grato pelas recomendações técnicas e seu rigor crítico para o desenvolvimento do trabalho. Estou ciente que as suas sugestões foram decisivas para o desenvolvimento e conclusão do trabalho.

Ao Sr. António Ramos, responsável da empresa AR – Serviços de Logística pela parceria desenvolvida ao longo do trabalho, os seus conhecimentos operacionais foram fundamentais e de grande relevância para o andamento do projeto.

Ao Grupo Ricon, pela oportunidade e conhecimento adquirido ao longo da minha carreira profissional, pelo apoio na realização do presente Mestrado que foram indispensáveis para a concretização do mesmo.

Deixo também uma palavra de agradecimento a todos os docentes do Mestrado, pela forma como locionaram e transmitiram os conhecimentos adquiridos que serão importantes em toda a minha carreira profissional.

Finalmente, não podia esquecer dos colegas do Mestrado que são dignos de uma nota de apreço e, em particular, ao Dr. Marco Mendes, pela boa disposição e profissionalismo com que realizámos os muitos trabalhos em comum.

A todos o meu muito Obrigado.

Lista de figuras

Figura 1 - Trinómio das dimensões da Logística ou da Gestão Logística (baseado em Carvalho, et al., 2012).....	10
Figura 2 - Loop Logístico/Racional Logístico (baseado em Carvalho, et al., 2012).....	12
Figura 3 - Avaliação do Sistema Logístico (baseado em Carvalho, et al., 2012).....	15
Figura 4 - Layout de armazenagem em fluxo direcionado e em fluxo quebrado(baseado em Carvalho, et al., 2012).....	17
Figura 5 - Sistemas de armazenagem manuais (baseado em Carvalho, et al., 2012).....	18
Figura 6 - Sistemas de armazenagem automáticos (baseado em Carvalho, et al., 2012).....	19
Figura 7- Operações básicas de armazenagem (baseado em Carvalho, et al., 2012).....	20
Figura 8 - Leitores de radiofrequência.....	26
Figura 9 - Voice picking (terminal e auricular).....	27
Figura 10 - Pick-to-light, Bastian Solutions.....	28
Figura 11 - Put-to-light, Bastian Solutions.....	29
Figura 12 - Pick-by-vision, Picavi.....	29
Figura 13 - RFID, Soluções I-Dutto.....	31
Figura 14 - Localização da AR - Serviços de Logística, Google Maps.....	39
Figura 15 - Layout de armazém com fluxo quebrado ou em U definido no operador logístico AR..	40
Figura 16- Modelo funcional do operador logístico AR.....	41
Figura 17 - O Modelo de Prototipificação Evolutiva do Processo de Desenvolvimento de Sistemas Informáticos (baseado em Booch, et al., 1999).....	44
Figura 18 - Estrutura inicial de módulos com localização, WMS (GestLog).....	47
Figura 19 - Diagrama E-R processo de receção de mercadorias.....	52
Figura 20 - Processo de receção e armazenagem de mercadorias.....	53
Figura 21 - Diagrama E-R processo de expedição de mercadorias.....	53
Figura 22 - Processo Logístico Separação, Pedido de Envio, Levantamento e Despacho.....	54
Figura 23 - Estrutura final de módulos com localização, WMS (GestLog).....	54
Figura 24 - Fluxograma simplificado do procedimento localização de peças.....	55
Figura 25 - Fluxograma simplificado do procedimento remove peças localizadas.....	56
Figura 26 - Estrutura física das localizações, WMS (GestLog).....	57
Figura 27 - Estrutura das etiquetas das localizações, WMS (GestLog).....	58
Figura 28 - Estrutura código de barras localizações, WMS (GestLog).....	58
Figura 29 - Configuração da localização por zona, WMS (GestLog).....	58
Figura 30 - Fluxo de entrada de mercadorias, Sistema GestLog (WMS).....	59
Figura 31 - Módulo receção de mercadorias, WMS (GestLog).....	60
Figura 32 - Módulo receção de mercadorias, leitor portátil.....	61
Figura 33 - Fluxo de saída de mercadorias, Sistema GestLog (WMS).....	61
Figura 34 - Fluxograma de gestão de saídas de mercadorias - AR.....	62
Figura 35 - Módulo separação de mercadorias, WMS (GestLog).....	63

Figura 36 - Módulo expedição de mercadorias, WMS (GestLog)	64
Figura 37 - Lista de tarefas por operador, WMS (GestLog)	65
Figura 38 - Estrutura dos equipamentos ativos da rede sem fios, WMS (GestLog)	66

Lista de tabelas

Tabela 1 - Objetivos de medidas de desempenho. (Carvalho, et al., 2012)	14
Tabela 2 - Medidas de desempenho definidas no projeto AR. (Adaptado Carvalho et al., 2012) ...	49
Tabela 3 - Estrutura dos registos das localizações na base de dados, WMS (GestLog)	57
Tabela 4 - Quadro comparativo dos equipamentos ativos, WMS (GestLog).....	67
Tabela 5 - Quadro comparativo dos leitores portáteis, WMS (GestLog)	68

Lista de abreviaturas e siglas

AR - Empresa AR - Serviços de Logística

ActiveX – Componentes para o Visual Basic

ADO - Objetos ActiveX de Acesso a Dados (ActiveX Data Objects)

AP - Ponto de acesso à rede sem fios (Access Point)

BASIC – Beginner's All Purpose Instruction Code

DAO - Objetos de Acesso a Dados (Data Access Objects)

DBA - Administrador de Base de Dados (Database Administrator)

EDI - Electronic Data Interchange (Intercâmbio Eletrônico de Dados)

EPC - Electronic Product Code (RFID)

RDO - Objetos de Acesso Remoto a Dados (Remote Data Objects)

RFID – Identificação Radio Frequência (Radio Frequency Identification)

SCM - Supply Chain Management

SQL - Linguagem de Pesquisas Estruturada (Structured Query Language)

WMS - Warehouse Management System

XML - Linguagem Padronizada de Marcação (eXtensible Markup Language)

Índice

PARTE I - Introdução	1
1. 1. Introdução.....	3
1.2. Enquadramento	3
1.3. Objetivos.....	5
1.4. Metodologia.....	5
1.5. Estrutura da dissertação	6
PARTE II – Revisão bibliográfica.....	7
2.1. Logística e supply chain management (SCM)	9
2.2. Políticas de gestão de armazéns	15
2.2.1. Tipologias de armazenagem.....	16
2.2.2. Operações básicas de armazenagem.....	20
2.3. Tecnologias para otimização da operação de picking	24
2.3.1. Leitores de código de barras por radiofrequência (RF bar code scanning)	25
2.3.2. Picking por voz (voice picking).....	26
2.3.3. Picking por Luz (Pick-to-light)	28
2.3.4. Put-to-light	28
2.3.5. Pick-by-vision.....	29
2.3.6. RFID.....	30
2.4. Sistemas de Informação e Reengenharia de Processos	31
PARTE III – Estudo do Caso	35
3.1. Apresentação da Empresa	37
3.2. - Estrutura do Armazém	39
3.3. Características dos Processos - Modelo Funcional.....	40
3.4. Estrutura dos Sistemas de Informação da Empresa AR.....	41
3.5.1. Apresentação do problema - Enquadramento.....	42
3.5.2. Mapeamento dos processos atuais	44
3.5.3. Identificação de oportunidades de melhoria	46
3.5.4. Objetivos específicos	48
3.5.5. Ganhos esperados	48
3.5.6. Soluções propostas.....	49
3.6. - Desenvolvimento da solução - Tecnologias utilizadas	50
3.6.1. - Estrutura do modelo de dados desenvolvido	52
3.6.2. - Processos com localização de mercadorias	54

3.6.3. - Descrição do processo de localização.....	55
3.6.4. - Módulo de fluxo de entradas	58
3.6.5. - Descrição do módulo fluxo de entrada - WMS (GestLog).....	59
3.6.6. - Descrição do módulo fluxo de entrada - Leitores Portáteis.....	60
3.6.7. - Módulo de fluxo de saídas	61
3.6.8. - Descrição do módulo fluxo de saída - WMS (GestLog).....	62
3.6.9. - Relatório de levantamento das peças/Expedição	64
3.6.10. - Descrição do módulo de alocação de tarefas dos operadores	65
3.6.11. - Suporte tecnológico na operação de picking	66
PARTE IV - CONCLUSÕES	69
4.1 Conclusões	71
4.2 Desenvolvimentos futuros.....	72
Referências Bibliográficas	75
Anexos.....	77
Anexo A - Processo de levantamentos das peças localizadas	79
Fluxograma processa relatório de levantamentos das localizações	79
Relatório de levantamento de peças.....	80
Etiquetas de localização.....	81
Relatório de peças localizadas	82
Representação gráfica do relatório de levantamento de peças localizadas.....	83
Anexo B - Estrutura e Esquemas dos fluxos de entrada.....	84
Estrutura e Esquemas dos fluxos de entrada - Sistema atual	84
Estrutura e Esquemas dos fluxos de entrada - Sistema proposto.....	85
Fluxograma de gestão de entradas	86
Anexo C - Estrutura e Esquemas dos fluxos de saída.....	87
Estrutura e Esquemas dos fluxos de saída - Sistema atual	87
Estrutura e Esquemas dos fluxos de saída - Sistema proposto	88
Fluxograma das separações	89
Anexo D - Agendamento diário das tarefas, Excel e WMS (GestLog)	90
Agendamento diário das tarefas por operador - Exportado para Excel	90
Agendamento diário das tarefas por operador - WMS (GestLog).....	91
Anexo E - Estrutura e Esquemas de processos dos terminais WMS (GestLog)	92
Esquema de funcionamento do Terminal Services	92
Esquema de funcionamento dos recebimentos nos Leitores Portáteis	92

PARTE I - Introdução

1.1. Introdução

1.2. Enquadramento

1.3. Objetivos

1.4. Metodologia

1.5. Estrutura da dissertação

PARTE I - Introdução

1. 1. Introdução

No âmbito do Mestrado em Logística, este projeto foi desenvolvido com o propósito de implementação de um sistema de otimização da operação de picking em armazéns de um operador logístico na área de distribuição têxtil, a AR – Serviços de Logística, Lda.

A implementação teve como base, analisar e comparar as diferentes tecnologias e metodologias de suporte existentes e o enquadramento nos procedimentos da empresa de modo a implementar as melhores soluções.

O objetivo é, de forma estruturada, efetuar o mapeamento dos processos atuais, identificar oportunidades de melhoria e apresentar soluções para projetar a reengenharia de processos nos sistemas atuais. Há a necessidade de armazenar toda a informação relacionada com a execução das tarefas, que servirá no futuro de indicadores de melhoria contínua aos processos logístico da empresa.

1.2. Enquadramento

A otimização da operação de picking nos armazéns do operador logístico surgiu, com o intuito de conciliar e enquadrar de forma flexível, com menor tempo e custo todo o processo de operação de picking existente, com acréscimo de valor e retorno de indicadores que permitissem a melhoria contínua de modo a aumentar a produtividade e rendibilidade entre os inputs e os resultados obtidos.

A AR estabelece uma relação de gestão de logística integrada com os seus principais clientes e parceiros. A integração é focalizada no fluxo consistente de informação, que permite que todos os envolventes estejam sincronizados e com indicadores relevantes de melhoria processual nas operações logísticas específicas de cada parceiro.

Segundo o Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP, 2010), a Logística ou Gestão Logística é responsável pelo planeamento, execução, controle eficiente, do fluxo direto e inverso de materiais, da sua armazenagem e informações relacionadas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo para fins de conformidade com os requisitos do cliente.

Para gerir uma cadeia logística torna-se necessário, considerar os aspetos relativos à sua implementação e integração, uma vez que a sua natureza estratégica é uma fonte de vantagem competitiva. Relacionar questões como a integração dos principais processos organizacionais, aplicação de novas tecnologias para melhorar o fluxo de informação, estratégia e planeamento, e questões de implementação. (Power, 2005)

É importante sublinhar que o racional da gestão de fluxos físicos e informacionais deve estar presente em materiais, sejam produtos finais, produtos em vias de fabrico ou matérias-primas, quer em pessoa a servir. Desta forma, o racional subjacente à gestão de fluxos, físicos e informacionais, deve aplicar-se no sentido de materializar e de passar à prática a gestão dos fluxos físicos e de informação. (Carvalho, et al., 2012)

Um Sistema Logístico tem como objetivo a criação de valor para o cliente. A atividade de armazenagem pura não acrescenta valor ao produto, principalmente em alguns setores de atividade o valor de um produto para o cliente quando entra e sai de um armazém é exatamente o mesmo, ou pelo contrário, até pode diminuir (risco de obsolescência, quebra, deterioração, entre outros os motivos). No entanto, todo o processo de disponibilização do produto ao cliente assenta, entre outras, num conjunto de atividades de armazenagem e transporte que permitem cumprir com a proposta de valor anunciada. (Carvalho, et al., 2012).

Do ponto anterior pode resultar na perceção, que o conjunto de atividades de armazenagem pode ser considerado como operação focal, que com a sua otimização, traz acréscimo de valor entre o inputs e outputs, melhorando significativamente a produtividade com níveis de rendibilidades significativos com os resultados obtidos com o cliente.

É possível melhorar a eficiência operacional da preparação de pedidos com as políticas operacionais apropriadas (De Koster, Le-Duc, & Roodbergem, 2007). Estas centram-se na redução de tempos de viagem e podem ser classificadas em um dos quatro grupos de políticas de funcionamento: definição de rotas, armazenamento, desenho de layout e processamento em lotes (Đukić, Česnik, & Opetuk, 2010). As pesquisas nesta área têm concluído que existem vários métodos de preparar uma ordem tão eficientemente quanto possível (De Koster, Le-Duc, & Roodbergem, 2007). Para Đukić, Česnik, & Opetuk, (2010), o tempo para escolher uma ordem pode ser dividido em três componentes: tempo para viajar na procura dos itens, o tempo para recolher os itens e tempo para as atividades restantes. Portanto existe um potencial para melhorar a eficiência da preparação de pedidos, reduzindo as distâncias de viagem (Đukić, Česnik, & Opetuk, 2010).

Outra componente para obter melhorias dentro das empresas com relação ao processo de picking é através das tecnologias de informação. Esta serve de apoio com a combinação de processos de transação, suporte de decisão e sistemas de comunicação (Bowersox, 2010).

Neste sentido, a AR pretende com a atual relação e diversidade de processos com os seus parceiros e fluxo de informação existente, otimizar e antecipar com recolha de indicadores chaves de desempenho, possíveis alterações que possam ser necessárias implementar de uma forma flexível e com valor para todas as interações logísticas internas, como a atividade de picking.

1.3. Objetivos

Os objetivos numa primeira fase passam pela análise detalhada dos fluxos de informação atuais das operações do processo de picking, como a localização individual dos diferentes produtos em stock, as quantidades armazenadas, as encomendas que estão a ser processadas e as rotas de picking.

Com os resultados obtidos, confrontar com diferentes metodologias existentes no mercado, simular e implementar as melhores soluções, enquadradas nas finalidades estratégicas operacionais definidas pelo operador logístico, de modo a tornar a atividade de picking mais flexível, em vista a atingir os objetivos comuns direcionados à satisfação do cliente.

Posteriormente, é importante definir, implementar relatórios e ferramentas de monitorização e controlo de um conjunto de indicadores chave de desempenho e as respetivas métricas. Como por exemplo, o nível de entrega, o nível de satisfação da encomenda, a capacidade de resposta do operador logístico em resposta as alterações que possam ocorrer ao nível do mercado e a filosofia integradora com os parceiros de negócio. Estes indicadores são fundamentais para verificar a posteriori se os objetivos definidos estão ou não a ser cumpridos.

1.4. Metodologia

De acordo com (CAVAYE, 1996), a investigação qualitativa está interessada em apurar os significados e o entendimento de um determinado fenómeno, não se preocupando em primeiro lugar com a sua medição.

Os investigadores qualitativos consideram que não é possível associar significado a um fenómeno (ou comportamento) sem a descrição do seu contexto e sem entender a posição da pessoa que afeta ou é afetada pelo fenómeno (ou comportamento). Assim, os métodos qualitativos estão associados a uma pesquisa baseada em contacto pessoal “cara-a-cara”, com dados verbais e observações. Sendo esse o método de investigação inicial dessa dissertação, com enfoque na análise e perceção direta e presencial do atual funcionamento do processo de picking no armazém do operador logístico.

No entanto, para o tratamento da informação recolhida com suporte a revisão da literatura e a necessidade de implementação, simulação e medição dos objetivos pretendidos, foram utilizados métodos quantitativos orientados às TI, cujo principal enfoque foi a integração, a coordenação das várias fases do planeamento através da aplicação WMS (GestLog) existente e com garantias de partilha de informação.

A concretização dos objetivos traçados, só foi possível, após delinear um planeamento claro com orientações específicas e abordagem de temas que fossem de acordo à visão e à missão pretendida.

Temas como logística e supply chain management (SCM), gestão de armazéns, dimensionamento, tipos de layout, políticas e métodos de preparação de pedidos, tecnologias de suporte ao processo de picking, serão abordadas de modo a que cada uma delas contribua para a concretização do objetivo.

Após as abordagens dos temas, a sua confrontação com os dados recolhidos, foram definidas variáveis de decisão, como a localização, afetação necessário das instalações, estrutura da rede, número de recursos humanos e equipamentos, sequência de serviço, volume de compra, entre outros, que auxiliassem na escolha da metodologia mais adequada a implementar no operador logístico, de forma flexível, com outputs e métodos de controlo e melhoria contínua.

1.5. Estrutura da dissertação

O presente relatório encontra-se estruturado em quatro capítulos.

No presente capítulo apresenta-se uma breve introdução ao tema da tese do projeto, o enquadramento geral, os motivos e a importância da abordagem do tema, os objetivos a atingir, a metodologia a utilizar na análise, tratamento e conclusão do problema e a própria estrutura do relatório.

No segundo capítulo é apresentada a revisão bibliográfica, onde são abordados os conceitos essenciais utilizados ao longo da tese e de suporte ao estudo de caso. Aspectos como a importância da Logística ou a Gestão Logística, políticas de gestão de armazéns, as atividades básicas dos armazéns, as diferentes tecnologias de auxílio ao processo de picking, as diferentes tipologias de armazéns e os principais critérios na seleção do layout de armazém trouxeram um contributo fundamental no enriquecimento e desenvolvimento do presente trabalho.

O caso de estudo é descrito no terceiro capítulo. Apresenta-se a caracterização do operador logístico AR-Serviços de Logística, sua história e evolução, assim como a descrição detalhada de todo o processo de picking existente. Neste capítulo também é descrito o método evolutivo de reengenharia de processos efetuado, os resultados e conclusões obtidos na otimização da operação de picking para a empresa com referência a política integradora e de melhoria contínua em todos os processos, por último a apresentação detalhada da implementação e melhorias efetuadas no sistema WMS existente.

O quarto e último capítulo apresentam-se as conclusões principais obtidas no decorrer do projeto. São ainda apresentadas linhas de trabalho futuro que poderão vir a ser exploradas pela empresa para um melhor desenvolvimento das tarefas de picking nos armazéns.

PARTE II – Revisão bibliográfica

2.1. Logística e supply chain management
(Conceitos; Indicadores)

2.2. Políticas de gestão de armazéns
(Tipologias de armazenagem; Operações básicas de armazenagem)

2.3. Tecnologias de otimização da operação de picking
(RF bar code scanning; Voice picking; Pick-to-light; Put-to-light; Pick by Vision; RFID)

2.4. Sistemas de Informação e Reengenharia de Processos

PARTE II – Revisão bibliográfica

2.1. Logística e supply chain management (SCM)

A Logística ou a Gestão Logística nasce para as empresas, as instituições e as organizações comportando numerosas origens militares. A área militar não configura, não obstante, a única influência, porque existiram, existem e continuarão a existir no futuro muitas áreas de influência, como a estratégica, a área dos sistemas de informação, as áreas das tecnologias, entre várias outras. (Carvalho, et al., 2012)

A maior organização mundial de profissionais e académicos da área, o Council of Supply Chain Management Professional (CSCMP, 2010) define «Logística ou Gestão Logística como a parte da Cadeia de Abastecimento que é responsável por planejar, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes»

Gerem-se fluxos físicos e informacionais, como componentes essenciais num sistema logístico, para dotar os produtos, serviços ou soluções oferecidas aos clientes de atributos Logísticos que possam ser considerados como geradores de valor. De forma mais abrangente, gerir fluxos físicos e informacionais implica fazer planeamento, implementação e controlo desses mesmos fluxos, fossem eles matérias-primas, produtos em vias de fabrico ou produtos finais. Não obstante, este racional da gestão de fluxos físicos e informacionais é também válido para serviços e soluções, considerada Logística nos serviços.

A Gestão Logística pode resultar numa perceção como algo confuso, demasiado abrangente e, sobretudo, ausente de instrumentos decisionais. Essa é, sem dúvida, uma ideia errada.

A complexidade existe mas reduz-se, substancialmente, quando se entendem os objetivos e as formas de atuação. Por esse motivo, que umas e outras atividades inerentes as empresas devem ser pensadas e executadas com o menor número de recursos e custos (eficientes) de forma a produzirem os melhores resultados (eficácia).

O instrumento principal, como ferramenta decisional, explica-se na Figura 1. A gestão dos fluxos físicos e de informação devem ter em consideração o trinómio das dimensões da Logística ou Gestão Logística.

As dimensões centrais da Logística ou da Gestão Logística, ou as suas variáveis centrais são, a saber: o tempo, o custo e a qualidade do serviço. Quer isto dizer que a gestão Logística se faz por recurso a um instrumento de gestão que inclui estas dimensões e que promove raciocínios e decisões, essencialmente através de equilíbrios e trocas (trade-off's), entre elas. (Carvalho, et al., 2012)

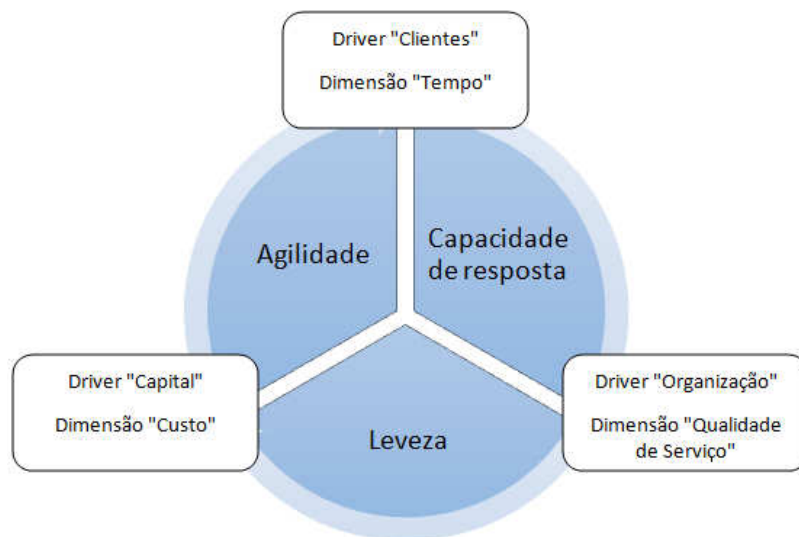


Figura 1 - Trinómio das dimensões da Logística ou da Gestão Logística (baseado em Carvalho, et al., 2012)

Há mais, porém, a considerar na observação deste trinómio de tempo, custo e qualidade de serviço. Assenta precisamente na conjugação das dimensões duas a duas pois, juntas desta forma, desenvolvem alguns argumentos que podem ser importantes para a maneira como se pretende posicionar o Sistema Logístico, ante a dificuldade manifesta de conseguir melhorias na trilogia como um todo, por melhoria em cada dimensão, ou variável, em particular.

Nestas circunstâncias, uma boa conjugação entre o tempo e custo desenvolve o argumento ou variável agilidade (agility). Uma boa conjugação entre custo e qualidade do serviço desenvolve o argumento ou variável leveza (leanness). Uma boa conjugação entre tempo e qualidade do serviço desenvolve o argumento ou a variável capacidade de resposta (responsiveness). (Carvalho, et al., 2012)

Importante, pois, aceitar a natureza complexa dos objetivos da Logística como um todo, a dificuldade de melhorias individuais em todas e cada uma das dimensões e a certeza de que se podem ter, pelo menos, trade-off's compensatórios para o Sistema Logístico em causa se posicionado em termos de agilidade, de leveza (ou magreza) ou capacidade de resposta.

A complexidade na direção e escolha dos trade-off's compensatórios numa empresa ou organização é ponderada nos seus três pilares, ou drivers de desenho e de desenvolvimento dessa mesma empresa/organização, conforme representada na Figura 1.

Sem seguir uma ordem, porque na realidade ela não deve existir, tem-se o driver clientes/mercado, o driver acionista/capital e o driver organização interna. Cada um destes drivers é responsável pelo desenvolvimento de uma lógica própria e, por seu intermédio, desenvolve-se um paradigma próprio. Um modelo próprio de empresa/organização, um conjunto de teorias próprias e, porque não, um campo científico com métodos e valores, estudo e escolas adequadas. (Carvalho, et al., 2012)

O driver organização interna privilegia, numa empresa ou organização, a componente recursos. É precisamente porque a empresa controla recursos e capacidades únicos, internos, que pode fazer residir neles os fundamentos para vantagem competitiva. Ou seja, quer sejam pessoas, quer sejam ativos (máquinas, equipamentos, imobilizado, entre outros), as escolas e as teorias que emergem deste driver centram-se muito no seu lado «visível»: a dimensão dos recursos, a valia dos recursos. Essa dimensão e/ou essa valia fazem diferenças que são fundamentais em termos competitivos.

O driver acionista/capital desenvolve e privilegia a componente financeira da empresa/organização e a equilibrada estrutura de capitais. Desenvolvem sólidas e sustentáveis estruturas de capitais nas empresas, de forma a valorizarem-nas por via da valorização das suas ações (cotadas ou não em bolsa) ou das suas quotas, a verdade é que o privilégio à construção empresarial, seguindo de forma fundamentalista este driver, é essencialmente financeiro, devendo quer a remuneração dos agentes contratados, a existirem, quer a dos acionistas assumir prioridade central.

O driver mercado desenvolve a ideia de que a empresa que o não tenha é uma empresa incapaz de criar valor. A ideia é realista, uma vez que o valor se transaciona no mercado. A empresa oferece produtos, serviços ou soluções que os clientes, ou o mercado, adquirem, fazendo entrar dinheiro na empresa. Esse dinheiro terá dois fins, alimentar o consumo da organização interna e remunerar os acionistas. Não sendo o driver mais importante, porque todos são igualmente importantes, é no entanto por intermédio deste driver que a empresa constrói, e até sustenta, valor.

A Gestão Logística é, em síntese, uma gestão de fluxos físicos e informacionais feita por recurso a uma trilogia de tempo, custo e qualidade de serviços, onde imperam trade-off's, sempre e quando assente em colaboração e em consensos entre áreas com pensamentos, paradigmas e escolas próprias, com legitimidades próprias.

O desempenho do SCM tornou-se uma das questões críticas para ganhar competitividade e vantagens para as empresas. Vive-se num mercado global em que as empresas deixaram de competir como entidades independentes para passarem a ser parte integrante dos elos de Cadeias de Abastecimento que integram. O seu sucesso depende da sua capacidade de gestão para integrar e coordenar a complexa rede de negócios que estabelecem com os membros da sua cadeia Logística tendo como principal objetivo melhorar a sua eficiência operacional, rentabilidade e posição competitiva.

Portanto, para atingir este objetivo há a necessidade de analisar aquilo que se considera ser uma síntese do racional Logístico ou Gestão Logística, conforme apresentado na Figura 2, em forma de loop, onde inclui doze dimensões, variáveis ou argumentos: serviço ao cliente, indicadores de performance (KPI), disciplina, tecnologia/integração, simplicidade, visibilidade, tempo, custo, benchmarking, colaboração, pessoas e expectativas. (Carvalho, et al., 2012)

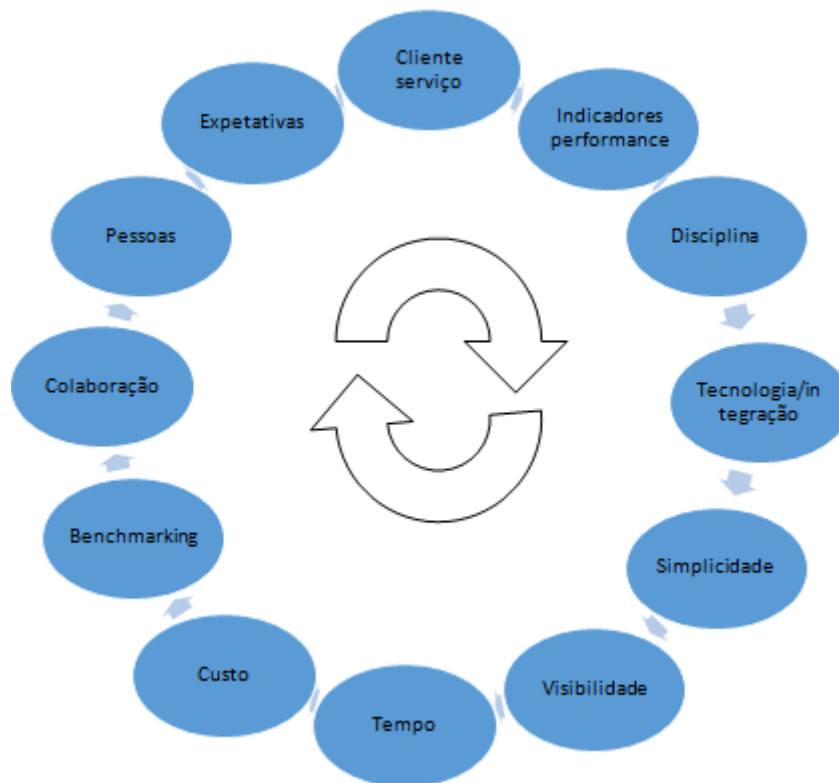


Figura 2 - Loop Logístico/Racional Logístico (baseado em Carvalho, et al., 2012)

O cliente (ou mercado) é o início e fim de todo este racional e tudo, atividades e racional, se passa em função dele, não obstante a necessidade de considerar as demais legitimidades e paradigmas empresariais.

Este cliente tem que ser gerido por intermédio do auxílio de um conjunto de indicadores de performance, diretos e indiretos, alguns dos quais ele deve conhecer (nomeadamente a nível de resultados e varáveis de serviço), em particular os referentes à sua Logística que lhe é prestada pela empresa.

No sentido de montar e manter um sistema de controlo por indicadores, um tableau de bord, um conjunto de key performance indicators (KPI), um scorecard ou outro instrumento qualquer de avaliação, aplicado às várias dimensões da Logística, torna-se necessária uma enorme disciplina na recolha dos dados, no carregamento dos sistemas e na análise e partilha dos resultados.

Esta disciplina e este sistema de indicadores requerem, seguramente, sistemas de informação adequados. Sistemas de informação que apoiem e estruturam na base as várias práticas que vão sendo efetuadas. Que também ajudem a criar e desenvolver disciplina e que garantam algum grau de integração entre áreas diferentes: bases de dados de informação comuns e procedimentos universais a qualquer entidade ou colaborador da empresa/organização.

A simplicidade, por sua vez, é um argumento muito Logístico pois podendo manter simples as atividades, os encadeamentos, as formas de fazer, entre outros, existirão claros benefícios para os

sistemas de informação de que se falava acima e para os resultados, nomeadamente Logísticos, da empresa/organização em causa.

Um processo simples de ser, também ele, um processo visível, transparente e conhecido por todos. Um processo em que cada entidade interveniente possa participar sabendo o seu papel e o papel das demais entidades participantes.

A visibilidade funciona como um facilitador, quer na obtenção e gestão dos tempos, com vista à sua redução, quer para coadjuvar os melhores encadeamentos de atividades, melhores perceções sobre redundâncias, excessos, atividades espúrias, entre vários outros aspetos.

Tempos menores, simplicidade e integração irão garantir, por sua vez, redução dos custos.

A comparação dos custos com os de outras entidades, internas e externas, mas não só dos custos, como também das atividades, processos, pessoas e infraestruturas que os geram, bem como formas de fazer, práticas e resultados, torna-se essencial para alimentar a ambição de fazer melhor. Essa comparação é suscetível de alimentar a criatividade, não necessariamente para fazer igual mas, pelo menos, para mostrar como possíveis determinados resultados que, muitas vezes, se questionam e se colocam em causa.

Tudo o que se disse, da integração à simplicidade e à visibilidade, mesmo da comparação com terceiros, entidades internas ou externas, assenta num argumento cada vez mais central em Logística e em Gestão Logística: a necessidade de partilha, de colaboração a vários níveis.

Colaboração sustentada por pessoas. Pessoas que fazem a diferença ao trabalharem sobre processos. Equipas coesas, complementares, sinérgicas serão seguramente mais apetecíveis que equipas homogéneas, pouco criativas e pouco unidas. Mais, equipas não colaborantes com outras equipas poderão começar por ser um entrave à integração e aos resultados consensuais, de fronteira, abrangendo e considerando os vários paradigmas e legitimidades abordadas.

Volta-se, desta forma cliente. Melhor, a colaboração começa (ou termina) no mercado pois tudo começa no mercado. Esta perspetiva é tanto mais importante quanto se possa voltar ao «princípio», tratando-se de um loop de argumentos e/ou de variáveis a medir e paulatinamente melhorar.

Importante evidenciar que os objetivos e finalidades a atingir na Gestão Logística, deve ser estabelecidas e acompanhadas por medidas de desempenho adequadas. Através destas medidas é possível determinar a eficiência e eficácia da rede e/ou atividade bem como comparar alternativas. Uma escolha adequada de medidas de desempenho deve ser feita tendo em conta os objetivos estratégicos bem como a sua adequação para medição de desempenho ao nível dos recursos, saídas («outputs») e flexibilidade. Cada um destes aspetos é vital na Gestão Logística e possui associado um determinado objetivo e finalidade, conforme ilustrado na Tabela 1. (Carvalho, et al., 2012)

Tipos de medida de desempenho	Objetivo	Finalidade
Recursos	Nível de eficiência elevado	A gestão de recursos eficiente é crítica para o lucro
Outputs	Nível de serviço ao cliente elevado	Sem níveis aceitáveis o cliente não se manterá fiel
Flexibilidade	Possuir capacidade de resposta a alterações	Em ambiente com incerteza as Cadeias de Abastecimento deverão ser capazes de responder

Tabela 1 - Objetivos de medidas de desempenho. (Carvalho, et al., 2012)

Como objetivo global na Gestão Logística temos frequentemente a minimização dos recursos a utilizar, desde que garantido um nível mínimo de utilização. A utilização de recursos abaixo do projetado pode causar problemas de flexibilidade do sistema, prejudicando a capacidade de resposta ao cliente. Como exemplos das medidas de performance associados aos recursos temos o custo total; custos de distribuição; custos de produção e custos de inventário.

Medidas de output incluem capacidade de resposta ao cliente, qualidade e quantidade do produto final e podem ser numericamente apresentadas pelo número dos itens produzidos, número de entregas satisfeitas no prazo definido. Como exemplos de medidas de performance dos «outputs» temos as vendas totais de receitas; lucro (total de receitas - custos); entregas a tempo; tempo de resposta ao cliente; tempo de produção e encomendas em atraso.

A presença da flexibilidade na Logística traz frequentemente vantagens pois permite reduzir o nível de não satisfação do cliente face a acontecimentos imprevistos. Através da medição de um índice de desempenho de flexibilidade será possível deduzir a capacidade de resposta do sistema face a alterações de volumes e datas quer por parte do cliente quer por parte dos fornecedores e/ou restantes entidades da Cadeia de Abastecimento.

Slack (1991), identifica quatro tipos de flexibilidade associados ao sistema de produção. Flexibilidade de volume: que representa a capacidade de alterar o nível dos produtos a produzir; flexibilidade de entrega: relacionada com a capacidade de alterar datas de entregas planeadas; flexibilidade mista: capacidade de alterar o portfolio de produtos em produção; finalmente, flexibilidade de novos produtos: capacidade de desenvolver e produzir novos produtos com a modificação dos existentes.

Este tipo de medidas pode ser adaptado à qualquer Cadeia de Abastecimento. Não obstante a Gestão Logística ser essencialmente uma gestão de trade-offs, de equilíbrios e de trabalho de fronteira, atuando em termos práticos no sentido de encontrar consensos, colaboração e integração entre paradigmas e legitimidades diferentes, a verdade é que o seu output principal é considerado como devendo ser o serviço ao cliente. Não um qualquer serviço ao cliente mas o serviço ao cliente a baixo custo. Nesta linha de raciocínio importa pois sublinhar que uma qualquer operação focal de natureza Logística, ou pensada com carácter Logístico, deve acrescentar valor.

A Logística cria valor na medida em que adiciona aos produtos, serviços e soluções atributos Logísticos fundamentais, conforme apresentada na Figura 3.

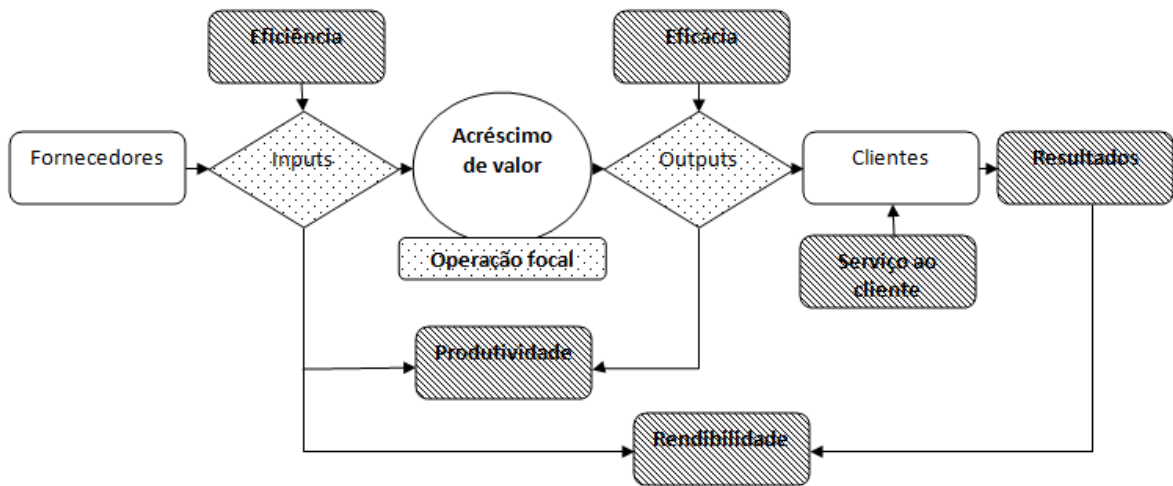


Figura 3 - Avaliação do Sistema Logístico (baseado em Carvalho, et al., 2012)

Em análise estará, o objetivo primordial deste trabalho, otimização da operação de picking em armazéns do operador logístico AR, como uma operação focal para rendibilidade final de toda a atividade.

2.2. Políticas de gestão de armazéns

Um Sistema Logístico tem como objetivo a criação de valor para cliente. Neste sentido, são desempenhadas um conjunto de atividades de modo a disponibilizar ao cliente o produto certo, no local certo, no tempo certo, na quantidade certa, ao custo mínimo.

Um Sistema Logístico sem armazenagem só seria possível se existisse uma perfeita sincronização entre a produção e o consumo, sem variabilidade e se fossem utilizados frequentemente meios de transporte rápidos para transportar pequenas cargas até ao cliente.

A necessidade de infraestruturas de armazenagem advém da necessidade de constituição de stock. A necessidade de constituir stocks surge quando o abastecimento e o consumo têm comportamento distinto ao longo do tempo. O consumo ou a procura ocorrem continuamente, enquanto o abastecimento ou produção ocorrem, frequentemente, por lotes (lote de encomenda ou lote de fabrico). (Carvalho, et al., 2012)

A gestão da armazenagem e conseqüentemente a gestão de stocks vai permitir minimizar os custos inerentes a esta atividade para um determinado nível de serviço ao cliente.

Numa perspetiva cada vez mais integrada de cadeia de abastecimento, os armazéns têm vindo cada vez mais a desempenhar outros papéis, tais como:

Consolidação – quando economicamente se justifica recolher/entregar todos os abastecimentos de várias origens num armazém, consolidar e agregar as várias entregas e fazer entregas num único carregamento;

Transbordo – sistema usado para desagregar e fracionar grandes quantidades em cargas menores para entregas a clientes, nomeadamente entregas em cidades, áreas ou ruas de acesso limitado;

Cross-docking – quando o armazém funciona como mera plataforma de passagem de mercadoria, já preparada para o destino definitivo, permitindo otimizar os custos de transporte a montante e a jusante;

Atividades de valor acrescentado – quando o armazém é o local onde se processam atividades de personalização, manipulação, sequenciamento, preparação, pequenas montagens e desmontagens, retornos e devoluções, entre outros.

Este tipo de atividades coloca uma ênfase crescente na otimização dos fluxos físicos, em detrimento da lógica de otimização da utilização do espaço. Desta forma, a configuração base do armazém tem vindo a alterar-se no sentido de requerer: mais espaço de chão para operar e menos altura, ou seja menos densidade de ocupação de espaço; muito maior número de portas/docas e atividades na zona exterior; menor área ocupada com stocks de reserva; maior flexibilidade do layout; maior dificuldade em automatizar as zonas de fluxo; maior percentagem dos custos associados às atividades e aos recursos humanos; maiores competências de gestão de otimização de processos; maior apoio à intervenção humana. (Carvalho, et al., 2012)

2.2.1. Tipologias de armazenagem

A atividade de armazenagem pode ser classificada segundo diversos critérios. Nesta secção apresenta-se brevemente algumas tipologias de armazenagem segundo o **fluxo**, a **temperatura**, o **grau de automação** e a **duração**. (Carvalho, et al., 2012)

A classificação quanto ao fluxo depende do layout do armazém. Se a zona de expedição se situar no extremo oposta à zona de receção e a zona de armazenagem localizar-se entre a receção e expedição, os produtos dentro do armazém seguem um fluxo direcionado. Se a receção e expedição se situarem na mesma zona, os produtos dentro do armazém seguem um fluxo quebrado (ou em U) (ver Figura 4).

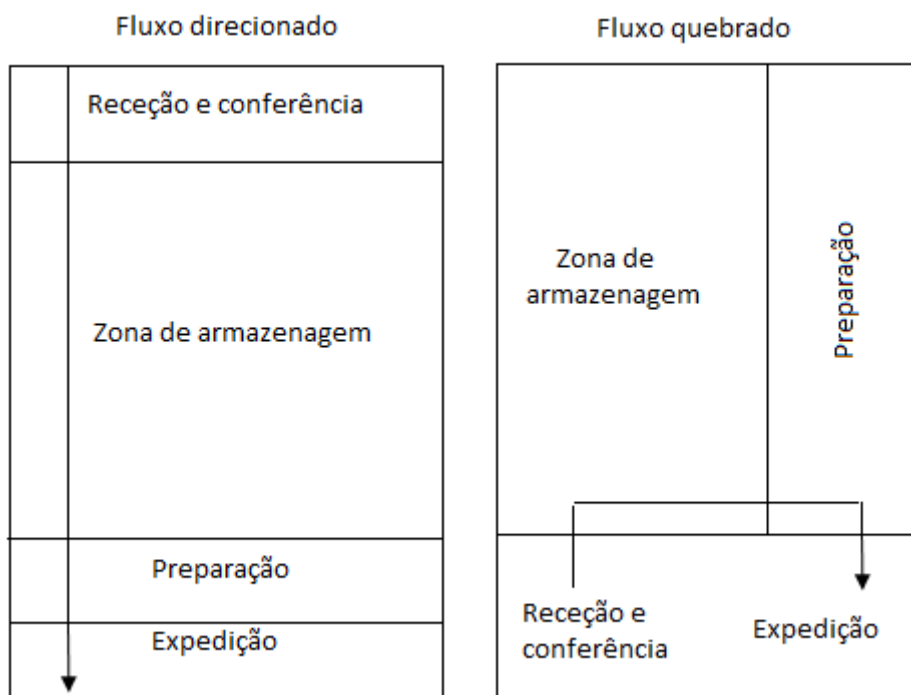


Figura 4 - Layout de armazenagem em fluxo direcionado e em fluxo quebrado(baseado em Carvalho, et al., 2012)

Fluxo direcionado

A principal vantagem dos armazéns de fluxo direcionado é a diminuição dos congestionamentos dentro e fora do armazém nas operações de recepção e expedição, uma vez que estas acontecem em espaços físicos distintos.

Fluxo quebrado

No caso dos armazéns de fluxo quebrado, a principal vantagem consiste na redução da distância média percorrida nas atividades de arrumação e picking.

Quanto à temperatura, a armazenagem pode ocorrer em temperatura ambiente ou em temperatura controlada.

Temperatura ambiente

A armazenagem em temperatura ambiente destina-se a produtos cuja conservação não requer a manutenção de uma temperatura diferente da temperatura ambiente (por exemplo, peças de mobiliário, produtos informáticos, produtos alimentares enlatados).

Temperatura controlada

A armazenagem em temperatura controlada destina-se a produtos cuja conservação requer a manutenção de uma temperatura específica, diferente da temperatura ambiente. A temperatura controlada divide-se em frio positivo, quando a temperatura requerida para o armazenamento de

produtos situa-se entre 0° e os 15° (produtos frescos, como por exemplo, legumes, iogurtes, carne) e em frio negativo, quando a temperatura requerida para o armazenamento de produtos situa-se entre -23° e 0° (produtos congelados).

O grau de automação de um armazém está relacionado com o sistema de armazenagem instalado. Assim, os armazéns podem ser classificados em manuais ou automáticos.

Os armazéns manuais utilizam os sistemas de armazenagem conforme representados na Figura 5.



Figura 5 - Sistemas de armazenagem manuais (baseado em Carvalho, et al., 2012)

Rack Convencional

Armazenagem de produtos paletizados com uma grande variedade de referências. Acesso direto e unitário a todas as referências.

Rack Drive-In e Drive-Through

Armazenagem de produtos paletizados, com rotação baixa e com grande quantidade de paletes por referência; de um modo geral, este sistema admite um número de referências idêntico ao número de corredores de carga que existam. Permite a máxima utilização do espaço disponível, tanto em superfície como em altura (pois não existem corredores entre as estantes). Drive-In:

existe um único corredor de acesso à carga; Drive-Through: existem dois acessos à carga, um de cada lado da estante.

Rack Cantilever

Ideal para cargas volumosas e de grande dimensão, com formas difíceis de armazenar.

Rack Gravitacional

As estantes são constituídas por uma plataforma de roletas, com uma ligeira inclinação que permite o deslizamento das paletes pela ação da gravidade e a uma velocidade controlada até o extremo oposto.

Os armazéns automáticos desempenham algumas ou todas as operações de armazenagem sem intervenção humana. Os sistemas de armazenagem automáticos estão representados na Figura 6.

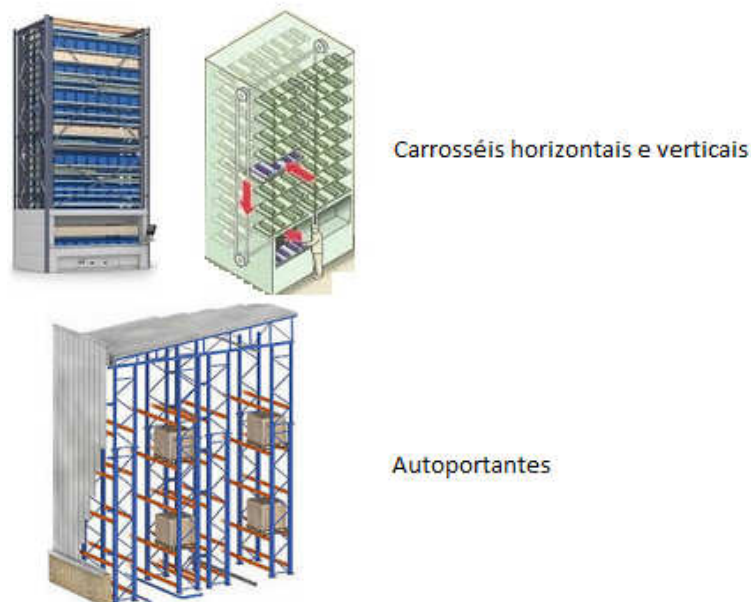


Figura 6 - Sistemas de armazenagem automáticos (baseado em Carvalho, et al., 2012)

Carrosséis horizontais e verticais

Sistemas de armazenagem compostos por uma série de prateleiras que rodam (no sentido horizontal ou vertical), entregando os itens selecionados num ponto de acesso. Adequado para produtos de pequena dimensão.

Autoportantes

A própria estrutura de armazenagem forma a estrutura de suporte (cobertura e revestimento) de um edifício compacto, com uma elevada capacidade de armazenagem. Estes sistemas utilizam transelevadores para a armazenagem automática de paletes, que pode ocorrer a mais de 30

metros de altura. Os transelevadores são sistemas de armazenagem automáticos, que funcionam através de um sistema informático, não sendo necessário operador de armazém. O transelevador comporta até duas paletes em simultâneo, operando numa velocidade de cinco metros por segundo (translação) e um metro por segundo na elevação.

Quanto à duração, a atividade de armazenagem pode ser classificada em permanente ou temporária (cross-docking).

Armazenagem permanente

A armazenagem permanente implica que os produtos serão armazenados durante um período de tempo superior a 1 dia, existindo uma estrutura física para armazenar os produtos.

Armazenagem temporária

Armazenagem temporária implica a entrada e saída dos produtos no mesmo dia, não existindo necessidade de um sistema de armazenagem pois não existe acumulação de stock. Neste caso, existe uma transferência dos produtos da zona de receção para zona de expedição, com um tempo de permanência muito curto (normalmente inferior a 1 dia). Esta operação é também designada de cross-docking, em que a carga de um veículo é recebida, separada e encaminhada para outro veículo.

2.2.2. Operações básicas de armazenagem

O processo de armazenagem engloba várias atividades desde a entrada dos produtos no armazém até a sua saída, conforme representada na Figura 7. A chegada de produtos ao armazém desencadeia três atividades: receção, conferência e arrumação. A chegada de uma encomenda de um cliente desencadeia outras três atividades: picking, preparação e expedição. (Carvalho, et al., 2012)



Figura 7- Operações básicas de armazenagem (baseado em Carvalho, et al., 2012)

Receção e Conferência

Segundo Carvalho (2012), a receção e conferência da mercadoria pode englobar 7 passos: programação das chegadas, chegada do veículo e alocação do mesmo a um cais de descarga, descarga física da mercadoria, conferência da mercadoria, eventual paletização/repaletização da mercadoria, definição da localização da mercadoria na zona de armazenagem e atualização do stock informático.

De forma a evitar congestionamento nos cais de descarga e na zona de receção, as chegadas devem ser previamente marcadas com base no Advanced Shipping Notice (ASN). Desta forma, torna-se mais fácil fazer a gestão dos cais de descarga, assim como dos operadores de armazém.

Arrumação

O método utilizado para definir a arrumação poderá ter um impacto significativo na eficiência do manuseamento e movimentação dos produtos dentro do armazém e na taxa de utilização do mesmo. (Carvalho, et al., 2012)

Existem dois métodos opostos de arrumação: localização fixa e localização aleatória.

Método da localização fixa

O sistema de localização fixa aloca um espaço em armazém para cada produto. Esta localização pode ser previamente definida com base na rotação, no número de movimentos de entrada e saída, no volume, rácio volume/número de movimentos de entrada e saída, entre outros. Este é um método simples, que não precisa de um código de localização se existirem poucas referências no armazém. A desvantagem deste método é a subutilização de espaço que pode ser criada. O espaço necessário para cada referência tem de ser dimensionado para os stocks máximo; como os níveis máximos de stock raramente são atingidos em simultâneo para todas as referências, existirão na grande maioria do tempo, espaços vazios. (Carvalho, et al., 2012)

Método da localização aleatória

O sistema de localização aleatória, tal como o nome indica, a localização do produto no armazém é definida aleatoriamente no momento da receção, tendo em conta os espaços de armazenagem vazios naquele momento. Este método conduz a que a mesma referência possa estar localizada em locais diferentes e pode nunca voltar a ocupar as mesmas posições no armazém. A aplicação deste método requer a manutenção de um registo detalhado das localizações das referências e quantidade, tendo que ser atualizado sempre que existir algum movimento de entrada, saída ou, eventualmente, alguma troca de localização. (Carvalho, et al., 2012)

A utilização deste método pode conduzir a um aumento das distâncias percorridas pois, por um lado, pode localizar uma referência com um elevado número de movimentos de saída numa zona afastada no armazém e por outro, o facto da mesma referência poder estar em localizações diferentes aumenta a distância percorrida no picking, pois o operador terá de se deslocar a diferentes localizações para completar o picking.

As vantagens do método de localização aleatória é permitir uma elevada utilização do espaço, em que os espaços vazios vão sendo preenchidos à medida que os artigos vão sendo rececionados e é flexível, adaptando-se facilmente a variações na quantidade de stock a armazenar de cada referência.

Método misto

Segundo Carvalho (2012), os dois métodos descritos podem ser combinados, resultando num método misto. Na aplicação do método misto, a área de armazenagem é subdividida em zonas e as referências são alocadas a uma zona de acordo com um critério pré-definido (localização fixa). Dentro de cada zona, as referências são armazenadas em qualquer local (localização aleatória).

Picking

A atividade de picking consiste na recolha dos produtos certos, na quantidade certa, de forma a satisfazer as necessidades manifestadas pelos clientes. Portanto, é no picking que começa o serviço ao cliente e por essa razão a atividade é alvo de grande atenção. Esta atividade vai ter impacto no trinómio Logístico tempo-custo-qualidade. (Carvalho, et al., 2012)

A produtividade do picking depende da lógica utilizada para o realizar, tendo em conta o perfil/tipo de encomendas. Segundo Carvalho (2012), existem quatro métodos: picking by order, picking by line, zone picking e batch picking.

No **picking by order (picking por encomenda ou por cliente)**, o operador de picking é responsável por recolher todos os itens de uma encomenda, o que significa que tem de se deslocar a todas as localizações de referências contidas na encomenda; quando termina de satisfazer uma encomenda, passa para encomenda seguinte. Este método é simples e reduz a possibilidade de erros. No entanto, é o método com menor produtividade, uma vez que demora mais tempo a completar cada encomenda, devido ao excessivo tempo de deslocação. Este método é indicado quando as encomendas contêm vários itens (muitas linhas por encomenda), pois a propensão a erros é pequena por se manusear um pedido de cada vez.

No **picking by line (picking por linha ou por produto)**, é definida uma sequência de recolha dos itens em armazém, em que o operador recolhe em cada localização a quantidade de produto necessária para satisfazer várias encomendas. A sequência de recolha (a rota) é definida de forma a minimizar a distância total percorrida e tempo associado. A produtividade é, assim, elevada, embora a propensão para erros seja maior, pois após a recolha de todos os produtos é necessário separá-los por encomenda. Este método é indicado quando as encomendas contêm poucas linhas.

No **zone picking**, a área de picking (que pode ser o armazém todo, ou uma parte do armazém dedicada só aquela atividade) está dividida em zonas, com um operador alocado a cada zona. O operador de cada zona recolhe todos os produtos para cada encomenda que estão localizados na sua zona. Os produtos recolhidos em cada zona são depois consolidados numa área de consolidação para completar as encomendas.

Existem duas variantes no zone picking: sequencial ou simultâneo. No zone picking sequencial, cada encomenda passa de zona para zona de forma sequencial; em cada zona são recolhidos os

artigos respeitantes àquela encomenda. No zone picking simultâneo, uma encomenda é trabalhada em simultâneo nas várias zonas e depois é consolidada no final.

O zone picking é, no fundo um picking by order, dividido por zonas. Assim, a propensão para erros é baixa (embora não tão baixa como no picking by line) e a produtividade é mais elevada do que no picking by line. Este método é adequado quando existem vários sistemas de armazenagem no mesmo armazém. A divisão do armazém em zonas deve coincidir com os diferentes tipos de sistemas de armazenagem, em que os operadores afetos a cada zona trabalham sempre com o mesmo tipo de equipamento.

No **batch picking**, o operador trabalha sobre um grupo de encomendas em simultâneo, uma linha de cada vez. Quando um produto aparece em mais do que uma encomenda, o operador recolhe a quantidade total para todas as encomendas e depois separa por encomenda. O batch picking corresponde ao picking by line, mas com um grupo de encomendas e não com a totalidade de encomendas, reduzindo assim a possibilidade de erros face ao picking by line puro. Quanto maior o número de encomendas em cada grupo maior será a produtividade, mas maior será também a possibilidade de erros. Portanto, a escolha do número de encomendas deve ser equilibrada face à produtividade versus qualidade do picking.

Os sistemas de picking podem ainda ser segmentados em Man-to-Part ou Part-to-Man. Os sistemas **Man-to-Part**, os mais tradicionais, o operador desloca-se até à localização da referência. Neste caso, o número de deslocações do operador no armazém é bastante elevado, assim como é necessário existir um bom sistema de localização de stock, para que o operador se dirija à localização certa. Nos sistemas **Part-to-Man**, não existem deslocações por parte do operador, uma vez que são os produtos que se deslocam automaticamente até a um ponto de acesso onde se encontra o operador. Os carrosséis horizontais e verticais são um bom exemplo de sistemas Part-to-Man. (Carvalho, et al., 2012)

A automatização (**picking automático e picking com robôs**) tem um grande impacto quando existe um elevado volume de artigos a ser recolhidos (Richards, 2011), sendo os requisitos de maior velocidade, precisão e produtividade os motivos pelos quais tem ganho vantagem como uma opção realista.

Os armazéns automáticos integram múltiplas funções, como o armazenamento, transporte, envio e gestão, e possuem muitas características distintivas, como a capacidade de armazenamento em massa, melhor aproveitamento dos espaços, grande capacidade de resposta, baixo índice de desperdícios, entre outras, (Chang, Liu, Xin, & Liu, 2007). A utilização dos robôs por sua parte tem sido ampla na área de manufatura, sendo sua vantagem a possibilidade de realização de várias funções e a grande precisão que possuem.

Preparação e Expedição

A preparação e expedição são as últimas atividades realizadas dentro do armazém para satisfazer as encomendas dos clientes. A atividade de preparação consiste na preparação das paletes para a fase de expedição, colocação dos produtos e proceder à cintagem ou filmagem da paleta. As paletes são consolidadas junto ao cais e ordenando-as pelo critério LIFO, ou seja, a primeira paleta a entrar no veículo corresponderá ao último cliente a ser visitado na rota de distribuição.

O layout do armazém se for em fluxo quebrado, os horários das atividades de receção e expedição devem ser desfasados de modo a evitar o congestionamento da zona de receção/expedição. Por outro lado, o desfasamento no tempo destas duas atividades permite a utilização dos mesmos cais para carga e descarga, assim como a utilização dos mesmos recursos humanos. (Carvalho, et al., 2012)

2.3. Tecnologias para otimização da operação de picking

As Tecnologias de Informação (TI) - capacidades disponibilizadas por computadores, comunicações e software aplicacional - são apontadas como um importante suporte aos processos de negócio. As TI podem ser aplicadas para redesenhar processos que cruzam fronteiras funcionais, mediante análise e desenho (conceção) de fluxos de trabalho (workflow) e de processos, dentro e entre organizações.

Segundo Carvalho (2012), as TI podem contribuir para a estratégia competitiva a três níveis: ao nível do sector económico, as TI podem alterar produtos e serviços, a economia de produção e os mercados; ao nível da empresa, podem afetar as principais forças competitivas de clientes, fornecedores, produtos substitutos, novos concorrentes e rivais; ao nível estratégico, as TI podem suportar a estratégia da empresa na liderança por baixo custo, diferenciação de produtos ou especialização de mercado.

As TI registaram avanços sem precedentes desde os finais do século XX, cruzando diversos domínios de conhecimento. O desenvolvimento de computadores de grande porte (mainframes) teve início na década de 60, sendo frequentemente de utilização restrita em centros de investigação ou militares. O computador pessoal (personal computer) surge duas décadas depois, possibilitado pelos avanços registados no desenvolvimento dos circuitos integrado. No final do século, a simultânea redução drástica do custo e aumento exponencial da velocidade de processamento e da capacidade de armazenamento, o avanço das tecnologias de miniaturização e portabilidade, foram determinantes na disseminação e utilização massiva dos computadores, tanto ao nível pessoal como organizacional. Também a emergência das redes de comunicação de fibra ótica, da Internet e da World Wide Web, a rápida evolução das comunicações móveis, as mais recentes desenvolvimentos das tecnologias sem fios (wireless) e de localização, deram um contributo decisivo para a maior disponibilidade da informação com custos cada vez mais

reduzidos, como tornaram possíveis comunicações em tempo-real, on-line, mediante utilização de diferentes tipos de dispositivos.

Atualmente, organizações dos mais diversos tipos utilizam computadores para suportar atividades e processos Logísticos. Os líderes dos diversos sectores económicos são utilizadores intensivos de computadores, os quais possibilitaram, simultaneamente, maior capacidade de armazenamento de grandes volumes de dados, rapidez de processamento e redução de erros, suporte de registo e processamento de encomendas, controlo de inventário, medição da performance, controlo da movimentação e armazenagem de bens e materiais. (Carvalho, et al., 2012)

As principais tecnologias que podemos citar encontram-se: leitores por radiofrequência (RF scanning), direção por voz (voice picking), direção por luz (pick-to-light e put-to-light), e o picking by vision. Os dois primeiros são ligados ao WMS por radiofrequência ou sinal wireless. A terceira tecnologia utiliza um sistema de sinalização por luz em pontos específicos com um ponto de interface onde o operário registra a recolha (Đukić, Česnik, & Opetuk, 2010), o picking by vision, constitui um dos sistemas mais recentes, na qual o operário recebe indicações por meio de óculos especiais.

A implementação destas tecnologias devem responder a uma série de atributos para escolher a mais adequada em cada caso. Para Owens e Mann (1997) estas devem cumprir seis requisitos fundamentais: - cada movimento de produto deve abarcar a maior quantidade possível por vez; - produtos e atividades devem perseguir sempre o caminho mais curto; - cada tarefa deve abarcar o menor espaço possível; - o tempo utilizado em cada atividade deve ser o mais curto possível; - os produtos devem ser manipulados o mínimo possível; - itens e transação com características semelhantes devem ser agrupados; e por último, - as atividades desenvolvidas sequencialmente devem ser tais que minimizem o inventário em processo contribuindo para o balanço de linha para atingir um máximo de rendimento global.

2.3.1. Leitores de código de barras por radiofrequência (RF bar code scanning)

Os sistemas de identificação por radiofrequência permitem, como o próprio nome indica, identificar objetos, bens, produtos, tão diversos como, máquinas, caixas, veículos, paletes, medicamentos, telemóveis, cartões de crédito, vestuários, bens alimentares, animais, entre outros, de modo automático, comunicando com estas vias ondas de rádio. (Carvalho, et al., 2012)

Os leitores de código de barras apresentados na Figura 8 podem ser portáteis ou montados no computador dos equipamentos móveis (como os empilhadores) e são integrados com um leitor de código de barras que comunica ao WMS por radiofrequência. As ordens lidas pelos leitores de RF são ligadas ao terminal, eliminando a necessidade de pegar as listas de recolha impressas, melhorando a eficiência reduzindo o número de retornos com o fim de corrigir erros de recolha. (Đukić, Česnik, & Opetuk, 2010)



Figura 8 - Leitores de radiofrequência

Vantagens: Feedback automático à base de dados; Eficiência comprovada de 99,9%; Alternativa de mais baixo custo em comparação a outras.

Desvantagens: Limita a liberdade de manobra dos operadores; Dificulta recolha de produtos pesados ou desajeitados; Possibilidade de interferência com outros equipamentos.

Como exemplo de funcionamento, o operário recolhe um item do stock, faz a leitura do código de barras do produto e da localização da qual vai ser retirado o stock e introduz a quantidade a ser retirada.

A informação é transmitida desde o dispositivo portátil à base de dados por radiofrequência, permitindo ajustar o stock e criando o registo do movimento.

2.3.2. Picking por voz (voice picking)

Cada vez um maior número de companhias utiliza a tecnologia por voz como apoio nas principais funções de serviço ao cliente. Ao mesmo tempo têm aumentado o número de companhias que oferecem esta tecnologia no mercado, desenvolvendo-se além disso, novas áreas de aplicação. (Miller, 2004)

A tecnologia por voz fez importantes incursões em áreas de mão-de-obra intensiva, funções industriais como manufatura e distribuição, onde a possibilidade de ser dirigido por voz é literalmente libertar os trabalhadores para terem maior segurança no lugar de trabalho, maior precisão nas funções e estarem mais bem focados no trabalho em mão (Tompkins e Smith, 1998).

Estes dispositivos (Figura 9) são fáceis de manipular e geralmente precisam de um curto período de prática, assim como pequenas provas para que o computador registre a voz do operário para posterior reconhecimento. Portanto também é uma vantagem importante, pois facilita a contratação de funcionários ou substituição dos mesmos por baixa ou rotação.



Figura 9 - Voice picking (terminal e auricular)

A tecnologia de voice picking consiste num dispositivo auricular com microfone ligado a um processador de mãos livres que fica na cintura do operário. O dispositivo comunica em tempo real com o computador por meio de radiofrequência.

O computador comunica as listas de pedido ao dispositivo que transforma os dados recebidos em sinal de som. O operário responde ao dispositivo pelo microfone, enviando novamente informação ao computador e transformando novamente o sinal de voz em informação eletrônica (Bragg, 2004). Para começar a operar, o trabalhador indica ao sistema, por meio dos microfones, o nome e uma senha. O dispositivo recebe então a instrução do lugar para onde se deve dirigir o operário.

Quando este chega ao ponto indicado, comunica ao computador, que responde agora com a localização da prateleira onde estão os SKU a ser recolhidos, que são novamente confirmados pelo operário. Posteriormente, o dispositivo receberá uma nova instrução, por exemplo, a indicação do número de artigos a recolher. Uma vez terminado, o operário confirma ao sistema, para receber novas instruções, por exemplo: dirigir-se a um novo lugar ou transportar os itens indicados até uma nova localização. Este é um processo dinâmico e a preparação de um pedido para um cliente pode demorar poucos minutos ou segundos

Vantagens: Melhora a localização dos itens; Registra transações em tempo real; Feedback com o sistema; Mãos livres ao operário; Facilidade na utilização; Precisão comprovada de 99,99%.

Desvantagens: Duração limitada da fonte de energia dos equipamentos; Pode sofrer interferências externas por comunicação fraca; Ambientes com som alto podem interferir na comunicação.

Bragg (2004) identifica a situação de recolha e transação de um elevado número de itens com pequeno tamanho ou baixo peso como a mais adequada para a implementação de um sistema de voice picking. Para situações de preparação de grande volume de itens sugere-se o picking com luz como a alternativa mais adequada.

2.3.3. Picking por Luz (Pick-to-light)

Para transações que implicam situações nas quais os preparadores devem recolher volumes muito grandes de SKU com pequeno tamanho, as alternativas tecnológicas descritas anteriormente não resultam como as melhores (Bragg, 2004). Uma boa alternativa para este tipo de situações é o sistema de pick-to-light (Figura 10).



Figura 10 - Pick-to-light, Bastian Solutions

No sistema pick-to-light, são montados sensores de luz na frente de cada localização dos SKU do armazém. Cada unidade de sensor é ligada ao módulo informático do sistema de picking e contém uma luz que indica que é necessário a recolha para uma ordem. Um ecrã de LCD (cristal líquido) lista a quantidade de SKU requerida e um botão para indicar a finalização da recolha e ao mesmo tempo que desliga a luz. Quando o preparador insere o número da ordem ou passa-o por um leitor de código de barras, são ligados os sensores onde se encontram as unidades a ser recolhidas e os ecrãs exibem as quantidades a ser preparadas.

Vantagens: Comunicação em tempo real com sistema de base de dados; Melhora a localização e recolha; Alguns sistemas permitem corrigir inventário no sistema; Permite agrupamento de ordens.

Desvantagens: Considerado um sistema de elevado custo; Sistema fixo, pouco flexível para mudanças.

2.3.4. Put-to-light

O sistema put-to-light (Figura 11) é uma variante do sistema pick-to-light. No sistema pick-to-light os SKU possuem uma localização fixa (ex. prateleiras) e os sinais são montados nessas localizações para indicar as quantidades a serem recolhidas. Entretanto, no sistema put-to-light, os sinais são instalados em outras localizações e os SKU são movimentados até estas instalações para o picking. Desta forma o put-to-light é “alimentado” para a separação dos itens para os pedidos, enquanto o pick-to-light indica a quantidade a separar nas localizações fixas dos SKU. O operário faz a identificação do SKU no sistema e automaticamente são ligadas as luzes correspondentes às ordens que requerem o item, indicando também as quantidades para cada ordem. Uma vez as ordens estão completadas, o sistema indica essa informação com os sensores de luz, podendo ser estas ordens retiradas para o envio.



Figura 11 - Put-to-light, Bastian Solutions

Este sistema obedece geralmente a um método de preparação por batch ou mesmo para um caso de cross-docking. São aplicados para o retalho, onde o número de ordens é geralmente constantes em cada dia.

Vantagens: Facilita distribuição de agrupamento de ordens; Instalação independente do número de prateleiras; Apresenta custo mais baixo do que pick-to-light.

Desvantagens: Sistema fixo. Apresenta algumas dificuldades para mudanças.

2.3.5. Pick-by-vision

Uma das mais recentes tecnologias a serem introduzidas para guiar os operários é o picking assistido por uns óculos para indicar a localização dos SKU (Figura 12). Os óculos são equipados com uns displays que exibem informação virtual como símbolos e setas que desta forma são exibidas no campo visual do operário (Reif & Günthner, 2009).



Figura 12 - Pick-by-vision, Picavi

Também podem ser equipadas com dispositivos que permitem a leitura de códigos de barras na parte frontal, identificando e confirmando desta forma o código do item.

Vantagens: Permite trabalhar com mãos livres; Facilita a identificação dos itens com os leitores incorporados; Fácil integração com outras tecnologias.

Desvantagens: Elevado custo perante outras tecnologias; O sistema ainda precisa de mais testes para comprovar a aplicabilidade em diferentes situações.

Na opinião de Reif e Günthner (2009), contrastando o pick-by-vision com outras tecnologias como o pick-by-light ou voice picking, o sistema de recolha com óculos para picking é considerado de maior precisão e maior adaptabilidade para a utilização dos operários. De qualquer forma, todos estes sistemas possuem a característica de permitirem aos operários trabalhar com as mãos livres.

2.3.6. RFID

A tecnologia remota à década de trinta do século passado, encontrando-se a sua utilização já amplamente documentada na identificação de aviões, durante a segunda Guerra Mundial. (Moura, 2006)

Em Portugal, a aplicação mais conhecida desta tecnologia é o sistema de cobrança de portagens, denominado Via Verde, desenvolvido por investigadores nacionais e implementado nas autoestradas portuguesas desde 1991. (Carvalho, et al., 2012)

Nos Estados Unidos da América, a utilização foi fortemente impulsionada pelo gigante retalhista Wal-Mart, com a imposição aos seus principais fornecedores, em 2003, de utilização de etiquetas RFID com código EPC - Electronic Product Code, nas paletes e caixas. (Carvalho, et al., 2012)

Apesar de existirem diversos métodos baseados no RFID, os componentes básicos do sistema consistem numa etiqueta eletrónica, ou microchip, que é aposta no objeto, uma antena que comunica através da frequência de rádio com um recetor/transmissor (leitor), podendo ser fixo ou móvel, que regista a passagem do objeto pela sua zona de leitura.

Na Figura 13 podemos verificar um sistema de automatizado de logística de receção e expedição de artigos com portal de antenas RFID.

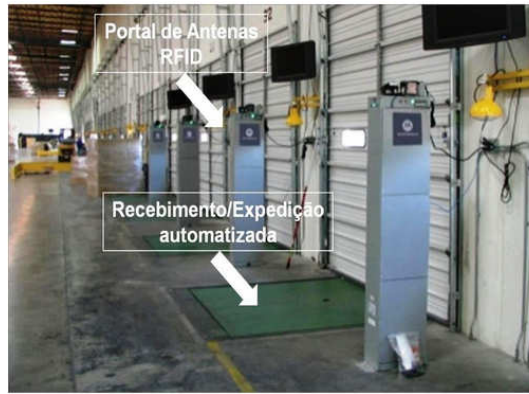


Figura 13 - RFID, Soluções I-Dutto

A aplicação da tecnologia RFID e do EPC na Logística oferece um vasto potencial de valor estratégico no desenvolvimento de modelos integrados e de aumento da eficácia e eficiência, redução de recursos e de tempo de processamento.

A principal vantagem da tecnologia RFID consiste em permitir aos parceiros da cadeia (produtores, operadores Logísticos, retalhistas, entre outros) o acompanhamento do «rasto» dos produtos, disponibilizando informação sobre os mesmos. Atualmente, como resultado da conjugação da tecnologia RFID com a internet, que constitui a base do EPCGlobal Network, o sistema permite, em tempo-real, a toda a rede de parceiros autorizados, qualquer que seja o local do mundo onde estes se encontrem, saberem qual o estado dos produtos ao longo de toda a cadeia, conferindo-lhe a tão desejada visibilidade.

2.4. Sistemas de Informação e Reengenharia de Processos

Laudon (1996), define os sistemas de informação (SI) como um conjunto de componentes inter-relacionados, trabalhando juntos para recolher, recuperar, processar, armazenar e distribuir informações com a finalidade de facilitar o planeamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações.

Numa **perspetiva histórica**, as organizações modernas competem entre si para satisfazer as necessidades dos seus clientes de um modo mais adequado, de forma a fornecer produtos e serviços de qualidade ao mais baixo custo possível. Os sistemas de informação baseados em computador podem ser identificados como pertencentes a várias fases, identificando um total de cinco épocas de sistemas de informação baseados em computador: **dados, informação, suporte à decisão, comunicação & produtividade e conhecimento**. (Raggad, 1997)

1.^a Época: **dados**, associados ao uso intensivo de sistemas de suporte à contabilidade e a sistemas eletrónicos de processamento de dados;

2.^a Época: **informação**, associada à introdução dos sistemas de informação para gestão, com preocupações ao nível da gestão e topo e intermédia nas várias áreas funcionais da organização, tornando disponível a informação aos diversos utilizadores com necessidades semelhantes;

3.^a Época: **suporte à decisão**, associado a sistemas de suporte à decisão, concentrando-se nos variados processos de decisão nos diferentes níveis de gestão da organização;

4.^a Época: **comunicação e produtividade**, associadas a sistemas de automação de escritórios. Considerando a comunicação como a mais importante função do escritório. Por vezes, a comunicação atinge cerca de 80% da atividade de um escritório, restando 20% do trabalho para a organização e manipulação de dados (Raggad, 1997), o que justifica que a produtividade do escritório esteja relacionada com a comunicação (por vezes referida como capacidade de reporte – reporting);

5.^a Época: **conhecimento**, associado aos sistemas de suporte ao conhecimento e que inclui o recurso à inteligência artificial e aos sistemas baseados em conhecimento.

Adicionalmente são ainda considerados três tipos adicionais de sistemas de informação não diretamente relacionados com nenhuma das épocas descritas:

- Sistemas de informação funcionais, que se ocupam de preocupações específicas da organização, como é o caso do marketing, de produtos, dos recursos humanos e das finanças, entre outros;
- Sistemas de informação para planeamento estratégico a que estão normalmente associados sistemas do tipo executivo e de suporte ao executivo;
- Sistemas de informação baseados em redes neuronais, utilizados para modelação de relações estatísticas não lineares que suportam modelos de simulação e análise sofisticados.

A consciência da importância do recurso informação alterou os hábitos das organizações no que concerne ao investimento em recursos associados com a informação, o que veio alterar a relação com clientes e fornecedores. Muitos estudos confirmam que as tecnologias de informação podem desempenhar um papel quer positivo, quer negativo na competitividade da organização, dependendo de como a sua utilização for ou não eficiente. (Raggad, 1997)

Bowersox e Closs (1996), sistematizaram seis princípios que a informação deverá incorporar quando se concebem ou avaliam sistemas aplicativos logísticos: disponibilidade, exatidão, oportunidade, gestão por exceção, flexibilidade e formato adequado.

No decorrer do projeto e dado os objetivos delineados para execução do mesmo, foi necessário reanalisar, estruturar e planear os sistemas de informação (SI) existentes de modo que a transição

dos processos e fluxos de informação projetados ocorressem de forma pacífica e com ganhos acrescidos em toda a organização e seus parceiros.

A mudança nos sistemas de informação das organizações é, ou deve ser, considerada como uma atividade cuja ocorrência é periódica. De facto, face à envolvente exterior das organizações e à cada vez maior necessidade de responder a um ambiente em constante mudança, os sistemas de informação têm de se adaptar e evoluir.

O conceito de reengenharia, introduzido por Michael Hammer e James Champy (1993), propõe uma abordagem de análise da organização e do seu sistema de informação que rompe com o modelo de organização industrial de Adam Smith e Frederick Taylor.

A reengenharia consiste no redesenho radical dos processos de negócio com vista à obtenção de melhorias drásticas ao nível da **redução de custos, qualidade dos serviços e tempo** (e claro, também à melhoria da organização).

Um dos aspetos essenciais associados à reengenharia são os processos de negócio, que são vistos como uma das melhores formas de as organizações coordenarem e organizarem as atividades de trabalho, informação e conhecimento, para produzir um produto ou serviço.

Os processos de negócio podem ser definidos de duas formas:

- Como uma função dentro da organização que permite a esta a realização com sucesso de produtos ou serviços;
- Como um conjunto de atividades que proporciona valor de negócio mediante entrada de dados.

A gestão dos processos de negócio, também conhecido por BPM (Business Process Management) é a prática de melhorar a eficiência e eficácia de uma organização, automatizando os seus processos de negócio.

A ideia central do BPM é juntar processos, pessoas e informação tomando uma abordagem orientada ao processo que não faça distinção entre o trabalho realizado pelas pessoas ou pelo computador. A identificação dos processos de negócio na organização é fácil.

O BPM envolve a gestão de processos de negócio, mas também a integração a tempo real dos processos de uma organização com os seus fornecedores, parceiros e clientes. Desta forma, o BPM propõe uma visão horizontal da automatização em detrimento de uma visão vertical.

Michael Hammer e James Champy (1993), propõem sete princípios da reengenharia, de forma a conseguir aumentos significativos de qualidade e reduções drásticas de tempo e custos de execução:

- Organização em torno de resultados e não de tarefas;

- Identificar todos os processos numa organização e estabelecer prioridades de quais entre estes são os de maior urgência modificar;
- Integrar o trabalho de processamento da informação, nas tarefas reais que produzem informação;
- Tratar recursos dispersos geograficamente como se estivessem centralizados;
- Ligar atividades paralelas no fluxo de trabalho em vez de apenas integrar os seus resultados;
- Colocar o ponto de decisão onde se realiza o trabalho e criar o controlo no processo;
- Capturar a informação uma única vez e na fonte.

PARTE III – Estudo do Caso

3.1. Apresentação da Empresa

3.2. Estrutura do Armazém

3.3. Características dos Processos - Modelo Funcional

3.4. Estrutura dos Sistemas de Informação da Empresa

3.5. Apresentação do problema

(Metodologia, Processos atuais, Oportunidade de melhorias, Objetivos, Ganhos esperados, Soluções propostas)

3.6. Desenvolvimento da solução

(Modelo de dados, Processos implementados, Tecnologia utilizada na operação de picking)

PARTE III – Estudo do Caso

3.1. Apresentação da Empresa

A cadeia de abastecimento no ramo da indústria têxtil e vestuário e a sua dinâmica têm sofrido alterações significativas, numa contínua adaptação da cadeia de abastecimento a ciclos de resposta ao mercado cada vez mais curtos, devido ao risco associado às previsões de vendas agravado pelo facto do produto ser do tipo perecível (artigos de moda). (Carvalho, et al., 2012)

As empresas de distribuição detentoras de marcas com uma imagem forte e redes de lojas, são o elo mais forte da cadeia que tem poder sobre a parte a montante da cadeia, ao contrário dos produtores e fornecedores, que têm vindo a perder este poder e importância. (Carvalho, et al., 2012)

O operador logístico, AR - Serviços de Logística, em estudo teve origem no Grupo Ricon que foi fundado em 1973 e distingue-se pela sua posição claramente diferenciadora e inovadora dentro do setor. Ao longo dos anos tem consolidado a sua orientação para marcas de prestígio no segmento do luxo acessível, tanto em termos de produção, como de distribuição e comercialização.

Mais do que uma estratégia é uma cultura interna de sinergias que promove a criatividade, a imaginação e a integridade herdadas da geração que iniciou o percurso do Grupo Ricon.

O desempenho do Grupo guia-se pela inovação e pela criatividade em várias áreas juntamente com as competências técnicas e o conhecimento tecnológico completo do setor. As marcas que o grupo gere a nível da venda a retalho têm subjacente um estilo de vida próprio bem definido. As marcas com as quais está comprometido em termos da melhor oferta industrial são operadores internacionais e de prestígio.

A abertura da 1ª unidade industrial em 1970 marca o início do Grupo Ricon, estando toda a atenção estratégica na produção. Nos anos oitenta, precisamente em 1986, o enfoque estratégico foi a especialização de produtos, com a criação de uma nova unidade industrial totalmente dedicada à produção de calças desportivas.

Nos anos noventa, dá-se a aposta no retalho:

1991 – Início da operação da Marca Internacional no mercado português

1992 – Abertura da primeira loja da Marca Internacional em Portugal

1993 – Criação da Marca Própria

1994 – Abertura da primeira loja da Marca Própria

1995 – Nova unidade de subcontratação de serviços e do processo de produção;

No novo milénio o Grupo aposta na internacionalização:

2004 – Assina um acordo de distribuição da Marca Internacional para Angola

2005 – Início da comercialização das Marcas Italianas

2006 – Assina o acordo de distribuição da Marca Internacional para o Brasil

2007 – Abertura da primeira loja no Brasil

Em 2008 o grupo inicia a diversificação do negócio para os outros setores de atividade, como o automóvel ou a aviação.

Atualmente, o Grupo Ricon é um centro de conceção e desenvolvimento de vestuário com uma gestão profissional, dinâmica e ambiciosa. Fabricando nos locais que lhe permitem maior eficiência, o Grupo desenvolve competências localmente e aplica-as globalmente. Possui uma rede global de venda a retalho distribuindo marcas de categoria internacional. A diversificação e a procura de novas oportunidades são investimentos constantes.

A Missão é de potenciar a cadeia de valor do Grupo Ricon, promovendo as sinergias de um know-how integrado e da experiência acumulada, melhorando a oferta de produtos, as marcas e os serviços, no segmento de luxo e luxo acessível. É esta a base da posição de liderança do Grupo, fornecendo sempre um elevado nível de qualidade ao consumidor final.

O Polo Industrial é composto por quatro fábricas próprias, cada uma especializada no fabrico de diferentes peças de vestuário. A fábrica principal é especializada na confeção de blazer e calças; as outras três diferenciam a sua especificidade nas calças, blusões e camisas (antiga empresa subcontratada que foi adquirida há cerca de dois anos).

O Polo de Distribuição possui seis armazéns de amostras/showroom separados por linha de produto (homem e senhora) e pelas marcas (Internacional, Própria e Italianas); e pelo armazém de logística inversa, de ligação direta com o departamento de Apoio ao Cliente e Qualidade. Os armazéns de produtos acabados são totalmente subcontratados, mas com uma parceria integradora de serviços de manutenção e sistemas de informação, numa ótica estratégica e conceito da missão do próprio Grupo e enquadrado nos seus FCS - fatores críticos de sucesso.

O operador logístico, AR - Serviços de Logística, em estudo como referenciado num dos parágrafos do atual capítulo, teve origem no Grupo Ricon, em 2011, como forma de minimizar todos os custos relacionados com a gestão dos armazéns, mas mantendo a filosofia e a cultura do Grupo de modo que o impacto da transferência de serviços não se repercutisse negativamente na missão existente no Grupo Ricon.

A empresa AR - Serviços de Logística, atualmente tem o seu armazém principal localizado em Ribeirão, V.N. de Famalicão, numa zona empresarial e de referência na área têxtil. A Figura 14 dá-

nos uma perspectiva da localização dos armazéns da AR, que está entre Ribeirão e Trofa e cerca de 1 km da estrada nacional 14.

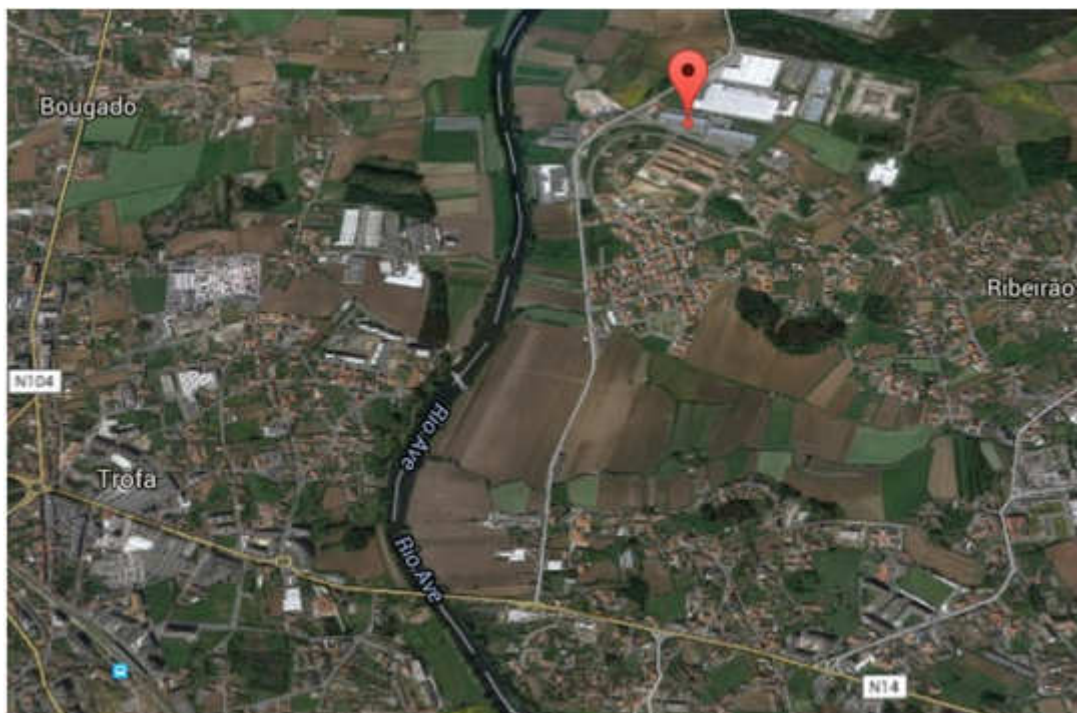


Figura 14 - Localização da AR - Serviços de Logística, Google Maps

A localização atual do armazém principal foi uma das soluções do resultado do atual objeto de estudo desenvolvido. Outrora, o operador logístico AR, possuía dois armazéns com as dimensões atuais do armazém principal, mas separados por uma distância de cerca de 10 km, sendo que um ficava em Fradelos e outro na Trofa.

3.2. - Estrutura do Armazém

O novo armazém do operador logístico AR tem a estrutura em fluxo quebrado. A estrutura arquitetónica do edifício e as infraestruturas envolventes de acesso só permitem ter uma única zona de carga e descarga. Um dos lados do armazém só dispõe de uma porta em relação ao outro lado que dispõe de 4 portas adequadas a gestão logística de distribuição inerentes a atividade do operador logístico.

A estrutura do armazém em fluxo quebrado é apresentada na Figura 15. A zona operacional do armazém foi definida com o número de 9 setores, com 8 estantes cada, totalizando 72 estantes verticais separadas por dois pisos. Os setores estão divididos em 3 setores para artigos dobrados em cada piso e 3 setores no piso inferior para os artigos pendurados.

A estrutura foi assim definida e escolhida, dada também a estratégia do operador logístico em ter decidido que na fase de transferência das localizações as configurações seriam efetuadas pela replicação da codificação das localizações existentes nos antigos armazéns, evitando grande

impacto na alteração da estrutura de dados e também na redução de custos dos materiais, com o reaproveitamento das estantes e prateleiras para a montagem da nova estrutura.

A zona de put-away foi definida pelo operador logístico com 10 postos fixos de ligação com o sistema WMS (GestLog). Os números de postos fixos foram definidos na necessidade de recursos estabelecida como uma das medidas de desempenho na reengenharia de processos.

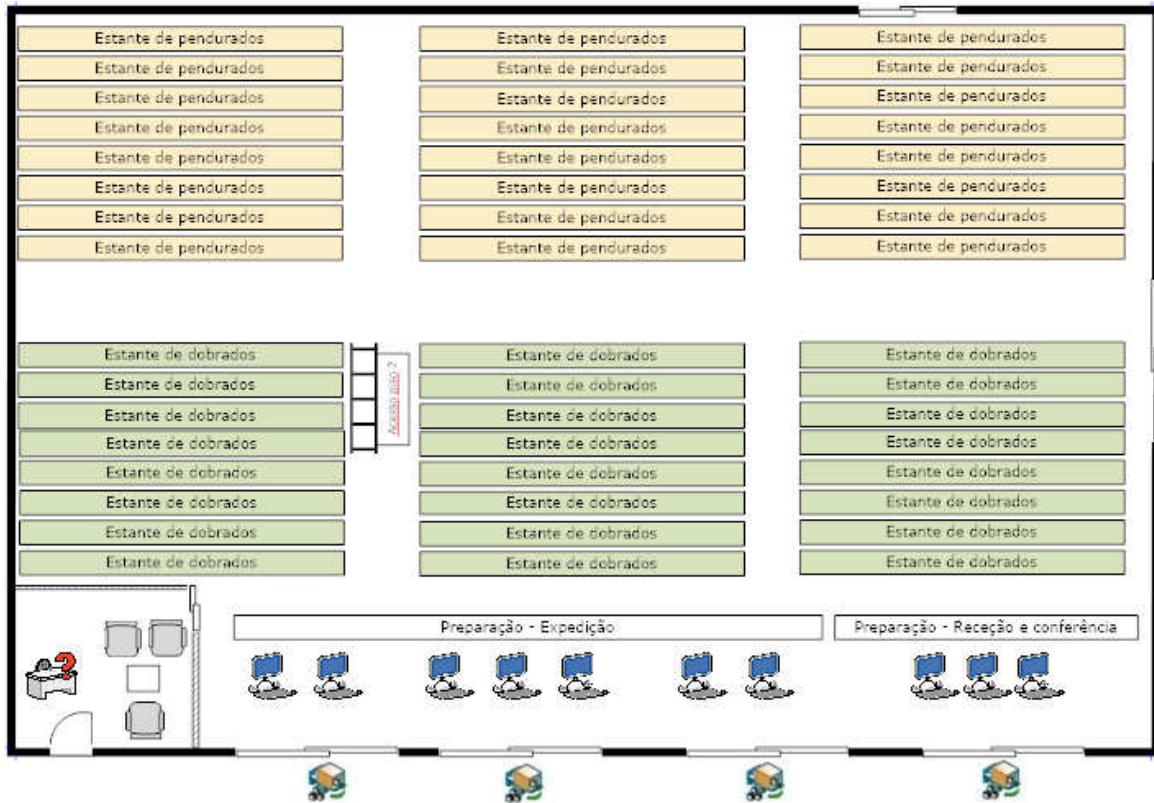


Figura 15 - Layout de armazém com fluxo quebrado ou em U definido no operador logístico AR

Na configuração do layout do novo armazém foram também definidos os equipamentos de manuseamento das peças. Os artigos dobrados (camisas, t-shirts, polos, etc.) são armazenados com o auxílio de paletes com capacidade média de armazenagem em cada transporte de 1100 peças e os artigos pendurados (blazer, blusão, gabardine, parka, etc.) utilizam-se carretes com capacidade de 50 unidades por armazenagem.

3.3. Características dos Processos - Modelo Funcional

As operações inerentes ao operador logístico AR, são suportadas por sistemas autônomos e flexíveis, mas com forte parceria de integração de sistemas com os principais parceiros de modo que a estratégia de toda Cadeia Logística se torne numa mais-valia com evidências de valor acrescentado ao cliente em relação às outras Cadeias Logísticas concorrentes existentes no mercado.

Os principais processos do operador logístico AR, passam pela gestão e distribuição de stocks de diversas marcas pertencentes a diferentes entidades, bem como a gestão operacional das tarefas inerentes à própria atividade de gestão de armazéns.

Os processos de gestão diária do operador logístico passam pela, receção diária dos pedidos dos proprietários das marcas, receção efetiva da mercadoria, localização das peças, separação direta ou separação antecipada com base na política adotada pelas entidades responsáveis pelas marcas e da própria gestão dos armazéns definidas pelo operador logístico AR, alocação das encomendas, deslocalização, envios e toda a logística inversa envolvente com alocação imediata das peças para os outlets. A Figura 16 ilustra o modelo funcional das operações diárias executadas pelo operador logístico.

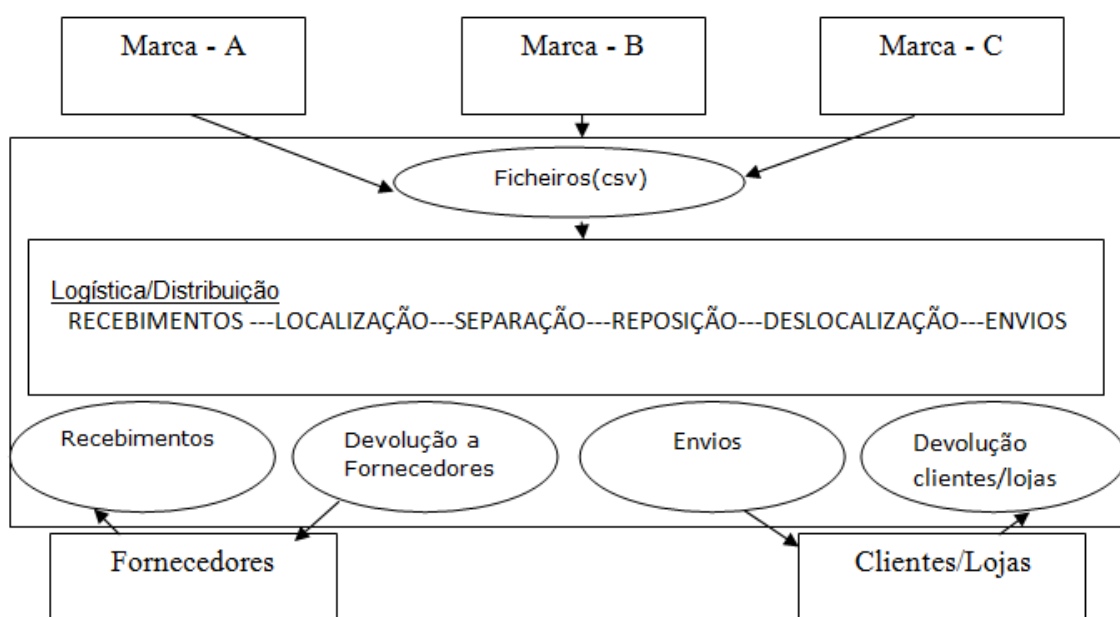


Figura 16- Modelo funcional do operador logístico AR

3.4. Estrutura dos Sistemas de Informação da Empresa AR

A estratégia de ter a informação pronta e consistente, de rápido acesso e atualização, sempre que seja necessária uma resposta imediata, como por exemplo, sobre o estado de uma encomenda ou a disponibilidade de mercadoria, independente de onde esta se encontra localizada ou onde se encontra o utilizador da informação, seja este o próprio gestor ou o cliente, fez com que o Grupo Ricon desde sempre enveredou pelas novas tecnologias de gestão para poder minimizar as incertezas, tanto a nível operacional como de planeamento.

O sistema de informação na AR é suportado por investimentos em SW Operacionais desenvolvidos à medida e com base numa filosofia integradora B2B com os principais parceiros de modo a que todo o desencadeamento dos processos e procedimentos nas várias fases da Cadeia de Abastecimento não seja condicionado.

As ligações de todos os processos são suportadas por linhas dedicadas ADSL, com garantia de serviços da PT Prime.

A arquitetura de suporte as base de dados é toda ela suportada pela tecnologia Microsoft SQL Server 2008 R2.

A tecnologia escolhida para a operação dos leitores portáteis, foi a tecnologia baseada em Microsoft Terminal Services. Esta tecnologia foi a escolhida principalmente por tornar o desenvolvimento das aplicações totalmente independente dos leitores portáteis utilizados. O aplicativo dos leitores portáteis corre sobre sessões de Terminal Services, este é executado no Terminal Services Server sobre o Windows 2003 Server e é enviado aos leitores apenas a emulação do vídeo a áudio. Esta solução permite evitar potenciais problemas na rede sem fios ou nos leitores (falha de cobertura de rede, baterias descarregadas) e não afeta o comportamento da aplicação portátil que continua a ser executada no servidor.

Mais recentemente e pelo estudo de mercado efetuado pelo departamento de Sistemas de Informação do Grupo Ricon, viabilizou uma aposta de integração dos sistemas da AR na nova tecnologia de Virtualização de Servidores, que para além da redução dos espaços dos bastidores e robustez das infraestruturas, permite uma melhor gestão preventiva de todo o sistema de informação.

Esta aposta demonstra o espírito inovador e de melhoria contínua como um dos fatores críticos considerados na estratégia da empresa.

O desenvolvimento de formatos intermutáveis (como o XML) e a existência de ferramentas simples de computação distribuída, como os WebServices, troca de dados eletrónicos, como o EDI, contribuem de forma muito positiva para a interoperabilidade de sistemas situados em empresas diferentes, diluindo assim as fronteiras lógicas entre estas e agilizando a transmissão de informação ao longo da Cadeia de Abastecimento.

3.5.1. Apresentação do problema - Enquadramento

Na passagem de todos os custos e processos de armazenagem e distribuição logística do Grupo Ricon à AR, em 2011, houve a necessidade por parte da AR de configurar e recriar mecanismos autónomos dos procedimentos herdados, mas não descartando as boas práticas de operações logísticas já praticadas pela equipa do Grupo Ricon.

Nas reuniões preparatórias efetuadas com os atuais responsáveis pela AR, foi definida uma metodologia de acompanhamento e apoio à reengenharia dos processos que seria necessária, atendendo aos requisitos próprios no que toca à forma de organizar, planear e controlar os projetos na área de sistemas de informação.

Adotou-se o modelo evolutivo apresentado na Figura 17, que é orientado para os fins estratégicos acordados com a empresa AR e o Grupo Ricon, em que foram claramente definidos que as mudanças a desencadear fossem flexíveis, integradoras e sem impactos negativos ao nível de todo o fluxo de informação e material existente.

O modelo evolutivo, baseado numa estrutura conceptual de análise da informação orientada por classes de objetos de negócio definidas por Booch et al (1999), fornece estabilidade conceptual ao sistema e pode ser discutida entre quem desenvolve e quem utiliza e onde deve incluir todas as variáveis e fatores relevantes.

Este modelo exige que as partes envolvidas partilhem o conhecimento dos problemas que o sistema deve resolver. Este conhecimento normalmente obriga a uma comunicação excelente entre as partes envolvidas, uma formulação precisa do problema, ou o desenvolvimento do conceito do produto, no caso de projetos de inovação. Tal só é possível com um ambiente de abertura e grande confiança entre as partes envolvidas e compreensão dos problemas e técnicas a utilizar.

O modelo evolutivo exige ainda, em termos de planeamento e controlo de projeto, a realização de reuniões frequentes entre as partes envolvidas, quer ao nível técnico quer de gestão, para negociar objetivos parciais para a fase seguinte. Esta negociação pode originar revisão dos requisitos, ou das soluções propostas, mas não devem surgir alterações ao problema a resolver. O objetivo da iteração inicial é construir o mínimo indispensável para os utilizadores poderem experimentar e se avaliar se as soluções apresentadas são adequadas. Esta atividade deve obviamente convergir, sendo para tal necessário que o processo de análise origine um modelo de dados, bem estruturado e ordenado. Este objetivo é normalmente conseguido por evolução de um modelo conceptual de classes e que serve de documentação estrutural para o sistema de informação, o seu esqueleto.

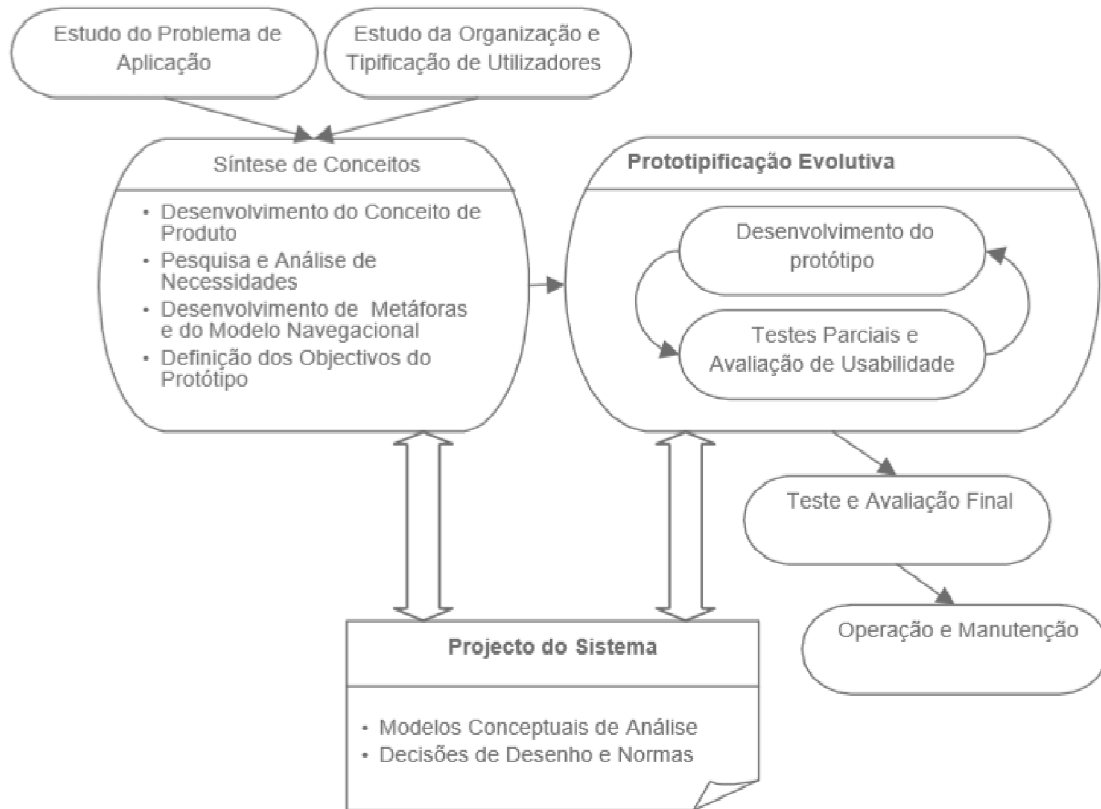


Figura 17 - O Modelo de Prototipificação Evolutiva do Processo de Desenvolvimento de Sistemas Informáticos (baseado em Booch, et al., 1999)

3.5.2. Mapeamento dos processos atuais

O operador logístico AR tem um fluxo mensal de movimentação de peças na ordem de 400000 referências e os inventários periódicos mensais e dos fechos das coleções praticados tem cerca de 270000 referências em stock.

Gestão de entradas de mercadorias - Processo atual

A movimentação do stock e a entrada de peças no armazém inicia-se pela receção das quantidades enviadas pelos fornecedores para satisfazer as encomendas de clientes e as necessidades de compra para as lojas próprias dos proprietários. Essas peças são classificadas como sendo peças da nova coleção ou das encomendas iniciais. .

As peças rececionadas da nova coleção passam pela gestão de controlo das entradas das mercadorias, conforme apresentadas no fluxograma de gestão de entradas do Anexo B. Após aprovação, as peças são efetivamente registadas no sistema e localizadas pelo método da localização fixa e armazenadas (armazenagem permanente) em racks convencionais ou na zona dos pendurados, conforme descrito no ponto 2.2.1. A diferença do armazenamento em racks convencionais ou na zona dos pendurados varia consoante o tipo de peça a rececionar que é avaliada pelo responsável no momento do controlo das entradas.

No entanto, há outros movimentos de armazenamento das peças que são as devoluções dos clientes por motivo de uma reclamação e devolução das lojas no período de fecho da coleção anterior para envio às lojas outlets. As peças desses movimentos não são localizadas pelo método de localização fixa ou aleatória e nem colocadas nas estruturas de racks convencionais existentes. São colocadas na zona de peças não localizadas com o código de sector 9999. As configurações das localizações são apresentadas no Anexo A.

O procedimento da não localização imediata das peças do fecho de coleção tem originado problemas operacionais de ocupação de espaço e da própria gestão comercial das marcas, que é condicionada na preparação da entrada das coleções nas lojas outlets.

O tempo de alocação destas peças por vezes são de semanas e em períodos em que há maior fluxo no armazém origina uma onda de acumulação das peças não localizadas obrigando a trabalhos fora de horas para regularização da situação. A fiabilidade do processo de localização fica condicionada porque nesses períodos são detetadas diferenças entre o stock localizado e o stock físico que impossibilita efetuar inventários por amostragem do stock localizado.

Gestão de saídas de mercadorias - Processo atual

A gestão de saídas de mercadorias do armazém desencadeiam-se pela nota de recebimento de mercadoria. A receção das cerca de 400000 peças de uma coleção no armazém é feita em períodos faseados.

Após a receção das primeiras mercadorias é iniciado o processo de separação das mercadorias. No sistema atual há dois tipos de separação. Separação por artigo e separação para clientes. Os critérios de separação para clientes são definidos pelos proprietários das marcas em cada coleção.

O processo de separação por artigo inicia-se no sistema pela lista de entregas pendentes para um determinado artigo e pela consulta da disponibilidade do artigo em armazém. Em função da diferença entre o total a satisfazer e a quantidade disponível, se a diferença for positiva processa a distribuição automática e as sobras são alocadas ao cliente específico do sistema classificado de cliente Stock, se a diferença for negativa processa a distribuição manual, linha a linha de cada encomenda ou faz a distribuição semiautomática alterando a quantidade a ser separada e de seguida a processa a distribuição automática.

O processo de separação por cliente é diferenciado entre os clientes de revenda e clientes das lojas próprias. Para os clientes de revenda, valida-se ou altera-se a quantidade a ser enviada ao cliente. Pode-se ter separado uma determinada quantidade e enviar apenas uma parte dessa separação. Para as lojas há inicialmente uma separação para o cliente Stock e seleciona-se o conjunto de lojas que se pretende alocar as separações do cliente de Stock. O processo de separação por artigo e por cliente é apresentado no Anexo C.

Por fim são executados os procedimentos picking, preparação e expedição conforme descrita na revisão da literatura no ponto 2.2.2. No sistema atual o picking e a preparação é antecedida pelo processo da reposição, onde é efetuado o carregamento total ou parcial das separações processadas para o despacho das peças. Após a confirmação dos registos e fecho da reposição é ativada a função de geração do “Relatório de Levantamento de Peças”.

A função inicia-se com o abate das peças localizadas que foram especificadas na reposição com a execução do procedimento do sistema designado de relatório de levantamento e de seguida imprime o relatório de levantamento de peças que é entregue ao operador para efetuar o levantamento físico das peças. No Anexo A é possível verificar o esquema do relatório de levantamento de peças.

O processo seguinte é o processamento de picking pelas ordens de reposições processadas, designado de picking by order ou por um conjunto de ordens de reposições a satisfazer, designado batch picking conforme detalhado na revisão da literatura no ponto 2.2.2.

No processamento de reposição e picking foram detetados problemas na operacionalidade diária das tarefas para satisfação das encomendas de clientes multimarcas. O sistema não permite efetuar picking por zonas localizadas de uma determinada marca. Para executar essa tarefa é necessário a troca de base de dados no sistema que implica uma nova validação de perfis de acesso e reprocessamento de todos os mecanismos de separação, reposição e expedição. Esta tarefa em alturas de maior fluxo no armazém torna-se por vezes impraticável, tanto que obriga a criar equipas separadas para satisfação de um conjunto de encomendas de marcas diferentes para o mesmo cliente.

No final é executada a expedição da mercadoria. Nesta fase, é efetuada a confirmação da leitura física das peças deslocalizadas. Também é onde é feita a arrumação caixa a caixa ou em pendurados, com todos os dados de expedição carregados das encomendas e reposição. Neste módulo, também estão configurados mecanismos de sincronismos e integração B2B, B2G (ao nível dos códigos da AT para as guias de transporte) e a rastreabilidade das caixas enviadas pelos transportadores.

3.5.3. Identificação de oportunidades de melhoria

No decorrer do mapeamento dos processos atuais foi possível detetar necessidades de melhoria dos problemas descritos nos parágrafos anteriores.

O problema causado pela não localização imediata das peças oriundas das devoluções de fecho de coleção e o processamento logístico pouco fiável do fluxo dessas mesmas peças, leva a projetar uma alteração do atual processo das localizações com alargamento aos módulos identificados como críticos e a todos os outros com movimentação de stock. A estrutura dos módulos não localizados está representada na Figura 18 seguinte.

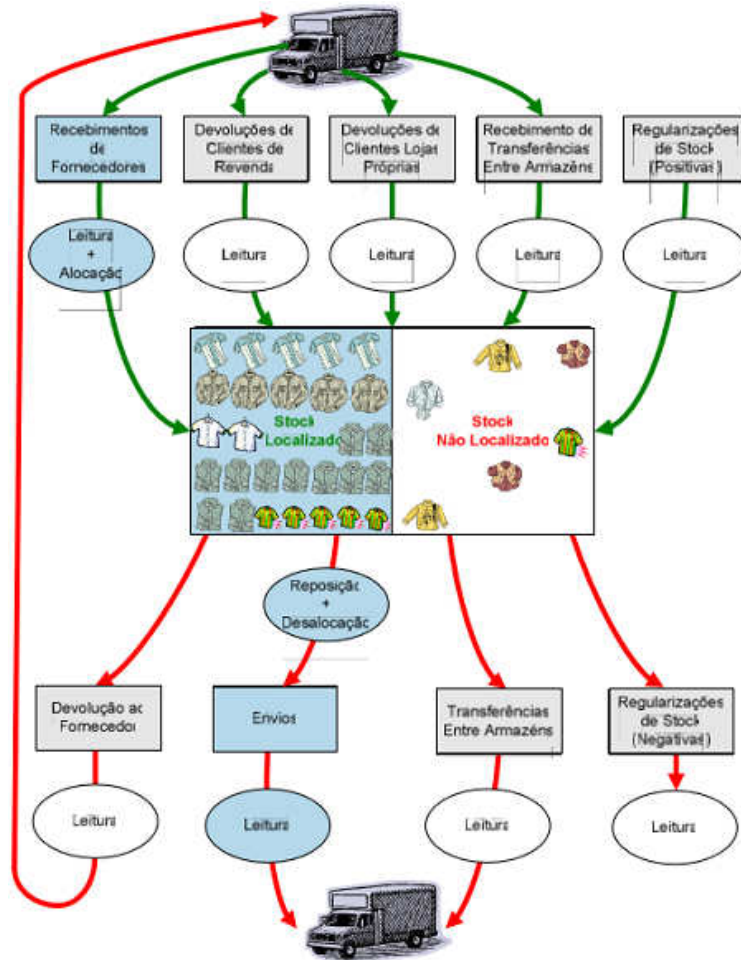


Figura 18 - Estrutura inicial de módulos com localização, WMS (GestLog)

Outro problema detetado foi na operação de picking. A limitação das operações de picking por encomenda, por cliente ou batch picking marca a marca, levou a projetar a criação de mais critérios de localização de peças no armazém. Além da localização fixa ou aleatória já existentes, foram equacionados a configuração de critérios pela análise do número de pedidos de encomendas por tipos de artigos e posteriormente classificá-los pelas quantidades mais solicitadas ou por valor de importância. Esse critério permite definir e localizar os artigos de maior valor de importância em zonas mais estratégicas para o processamento de picking. A base deste critério está a Curva ABC, também chamada de Classificação ABC ou Gráfico de Pareto, nasceu quando Pareto percebeu que 80% da riqueza estava nas mãos de apenas 20% da população.

Além das oportunidades de melhoria detetadas com a execução dos fluxos logísticos atuais, foram também equacionadas melhorias em toda a envolvente de suporte a essas operações. As envolventes de suporte a considerar, passam por estimar o tempo de execução das tarefas dos operacionais, unificação de uma única estrutura de dados e sistemas para satisfação dos pedidos dos diferentes proprietários e marcas e auxiliar a operação picking com suporte tecnológico.

3.5.4. Objetivos específicos

Após identificação das oportunidades de melhoria em relação aos processos atuais, foram identificados os objetivos específicos para a concretização e desenvolvimentos das soluções a propor.

Primeiro, abranger o processo de localização em todo o fluxo de entrada e saída de peças no armazém.

Segundo objetivo, configurar no sistema mais critérios de localização das peças no armazém.

Terceiro, configurar um mecanismo no sistema de estimar o tempo de execução das tarefas realizadas com possibilidade de emissão de relatórios de controlo e acompanhamento.

Quarto objetivo, equacionar a reestruturação da aplicação informática atual com a unificação da estrutura de dados e dos processos em relação as marcas, umsistema multimarcas.

Quinto e último objetivo, auxiliar a operação de picking com suporte tecnológico de fácil transporte e manuseamento.

3.5.5. Ganhos esperados

Há necessidade de identificar e clarificar quais foram as razões de natureza estratégica, tática e operacional que serviram de base na decisão de avançar com a reengenharia dos processos na otimização da operação de picking de modo a atingir os objetivos definidos, com a melhoria dos procedimentos de localização, redução dos custos de armazenagem, maior eficácia no processamento das tarefas e consequentemente maior produtividade.

A **nível estratégico** e no cumprimento dos objetivos do negócio projetados, as decisões recaíram na melhoria e flexibilização dos processos já existentes permitindo o alargamento das funcionalidades às diversas marcas, cada uma com as suas necessidades específicas e com uma visão integradora de sistemas com os parceiros. Foram também definidas soluções de melhoria tecnológica nas operações de picking.

As decisões a **nível tático** estão relacionadas com a necessidade de redefinições das metodologias das localizações e de todas as operações do armazém.

A **nível operacional**, o enfoque está relacionado com as atividades de picking. Terão que ser consideradas as características específicas das tecnologias a selecionar, a quantidade de leitores portáteis requeridos, o custo dos equipamentos, como também as garantias da marca e suporte técnico.

Importante evidenciar que os objetivos e finalidades a atingir na reengenharia dos processos nos diferentes níveis de decisão são ainda apoiados por medidas de desempenho adequadas. As

medidas de desempenho do projeto foram enquadradas nas medidas de desempenho definidas por Carvalho, et al. (2012), conforme apresentado na Tabela 1 do presente documento.

As medidas foram especificadas e detalhadas na Tabela 2. Através destas medidas é possível determinar a eficiência e eficácia da rede e/ou atividade bem como comparar alternativas.

Tipos de medida de desempenho	Objetivo	Finalidade
Recursos: Custo total dos recursos utilizados (humanos e material); Capacidade de armazenagem; Capacitação da equipa (manuseamento de materiais e distribuição);	Nível de eficiência elevado	A gestão de recursos eficiente é crítica para o lucro
Outputs: Tempo gasto para satisfazer uma encomenda; Número de entregas satisfeitas no prazo definido; Número de encomendas em atraso; Total de receitas; Lucro;	Nível de serviço ao cliente elevado	Sem níveis aceitáveis o cliente não se manterá fiel
Flexibilidade: Flexibilidade de entrega (capacidade de alterar datas de entregas planeadas); Flexibilidade de distribuir várias marcas em simultâneo; Flexibilidade de distribuir diferentes tipos de artigos (têxtil e economato)	Possuir capacidade de resposta a alterações	Em ambiente com incerteza as Cadeias de Abastecimento deverão ser capazes de responder

Tabela 2 - Medidas de desempenho definidas no projeto AR. (Adaptado Carvalho et al., 2012)

Foram projetados pelo operador logístico AR e transmitidos na fase de desenvolvimento do presente projeto que a grandeza de melhorias com os objetivos traçados é de 50% em aumento de produtividade em relação aos processos atuais.

3.5.6. Soluções propostas

Na definição das soluções para implementação dos objetivos traçados, tanto ao nível específicos como estratégicos, ficou definido a criação de uma aplicação informática de gestão de armazéns WMS com todas as valências da atual aplicação mas, com a estruturação das necessidades apresentadas e específicas no corrente projeto.

A aplicação deve ser estruturada como multimarca e de diferentes proprietários.

A aplicação deve enquadrar a centralização da informação relativa aos processos de input e output do armazém.

A aplicação deve permitir introdução de indicadores de tempo de processamento da tarefa. Tempo previsto e tempo efetivamente executado.

A aplicação deve englobar o módulo de leitores portáteis nos processos de localização e picking.

A aplicação deve registar e agendar a distribuição de tarefas diárias adicionando funções de apoio à decisão.

Por fim, a aplicação deve permitir mecanismos de integração de sistemas com os parceiros de negócio de modo a manter a rastreabilidade dos processos.

3.6. - Desenvolvimento da solução - Tecnologias utilizadas

Linguagem de Programação – Visual Basic 6.0

O Visual Basic 6.0 é uma linguagem programação produzida pela empresa Microsoft e é parte integrante do pacote Microsoft Visual Studio Enterprise, utilizado para no desenvolvimento deste projeto. A versão atual do Visual Basic é a versão 2015, contudo no desenvolvimento deste projeto foi utilizada a versão 6.0 com o service pack 6. A linguagem é dirigida por eventos e possui também um ambiente de desenvolvimento integrado totalmente gráfico, facilitando a construção do interface das aplicações. Nas suas primeiras versões, o Visual Basic não permitia acesso a bases de dados, mas devido ao sucesso que obteve junto das empresas que faziam uso de componentes adicionais fabricados por terceiros para acesso a dados a linguagem logo adotou tecnologias como DAO, RDO e ADO, também da Microsoft, permitindo um fácil e versátil acesso às bases de dados. Mais tarde foi adicionada a possibilidade de criação de controles ActiveX e com a chegada do Visual Studio. NET o Visual Basic tornou-se numa linguagem totalmente orientada a objetos.

Base de Dados – SQL Server 2008 R2

O Microsoft SQL Server 2008 R2 é um gestor de base de dados relacional, desenvolvido pela Microsoft. É um gestor de base de dados significativamente robusto e usado por sistemas corporativos dos mais diversos portes.

Possui embutidas as ferramentas de gestão de base de dados como o MS SQL Enterprise Manager - Uma consola central que integra a maioria das funções que um DBA pode utilizar para configurar e gerir a base de dados. Query Analyzer - Permite executar consultas à base de dados e auxilia na gestão da base de dados.

Terminal Services

Tecnologia Microsoft que permite ao servidor disponibilizar sessões de utilizador aos utilizadores de uma rede. O processamento das aplicações das sessões dos utilizadores é efetuada num servidor central, funcionando os computadores dos utilizadores apenas como terminais.

Rede Wireless / Wi-Fi

A comunicação wireless refere-se à comunicação sem cabos ou fios e que usa ondas eletromagnéticas como meio de propagação, de modo a estabelecer a comunicação entre dois pontos ou dispositivos. Este termo é empregue normalmente na indústria de telecomunicações para definir sistemas de comunicação à distância (por exemplo, transmissores e recetores de rádio, controles remotos, redes de computadores) que utilizam alguma forma de energia eletromagnética (ondas de rádio, luz infravermelha, laser, ondas sonoras) para transmitir informação sem o uso de fios.

O Wi-Fi é uma marca registrada pertencente à Wireless Ethernet Compatibility Alliance WECA, abreviatura para "wireless fidelity" é uma tecnologia de interconexão entre dispositivos sem fios, usando o protocolo IEEE 802.11b. O padrão Wi-Fi opera em faixas de frequências que não necessitam de licença para instalação e/ou operação. Este facto torna-o muito atrativo e popular. Para se ter acesso à rede através de uma rede Wi-Fi, deve-se estar no raio de ação de um ponto de acesso (normalmente conhecido por hotspot ou AP) ou local público onde opere uma rede sem fios e usar um dispositivo móvel, como por exemplo, um computador portátil ou um assistente pessoal digital com capacidades de comunicação via wireless. Um hotspot Wi-Fi é criado para estabelecer um ponto de acesso para uma conexão à rede ou à Internet. O ponto de acesso transmite um sinal sem fio numa pequena distância – cerca de 100 metros.

Windows CE

O Windows CE (de Compact Edition, às vezes abreviado para WinCE) é uma versão da popular linha de sistemas operativos Windows para dispositivos portáteis. Ele equipa desde minicomputadores, telefones celulares até à consola de jogos Dreamcast.

Crystal Reports

O Crystal Reports é uma ferramenta que permite a criação de relatórios. Podem ser aplicados integrados em linguagens como o Visual Basic, linguagens. NET ou diretamente em aplicações web. O Crystal Reports permite a ligação aos mais populares motores de bases de dados.

3.6.1. - Estrutura do modelo de dados desenvolvido

O redesenho da estrutura de dados proposta para os processos pode ser comparado com a atual estrutura, efetuando uma análise dos diagramas de E-R simplificados das Figuras 19 para a recepção de mercadorias e Figura 21 para a expedição de mercadorias.

No atual sistema o processo de recepção e expedição de mercadorias não estavam unificados numa mesma estrutura de tabelas. As tabelas (cabeçalho, linhas) estavam separadas por cada tipo de entrada (recebimentos e devoluções de clientes) ou tipo de saída (envios e devoluções a fornecedores) e com relação de integridade com os movimentos iniciais de recebimentos ou envios.

No sistema proposto, a estrutura de dados para entradas de mercadorias foi edificada em tabelas únicas com cabeçalho e linhas ("Picking_Confirmacao" e "Lin_picking_Confirmacao") com identificação dos movimentos pelo campo tipo de entrada (recebimentos e devoluções de clientes).

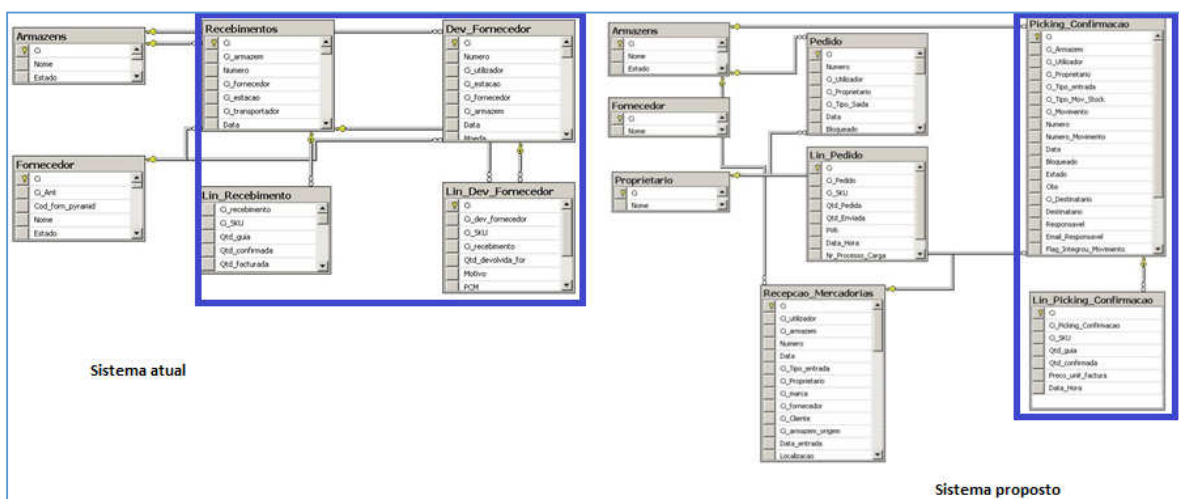


Figura 19 - Diagrama E-R processo de recepção de mercadorias

A representação do fluxo de recepção e armazenagem está representado na Figura 20.

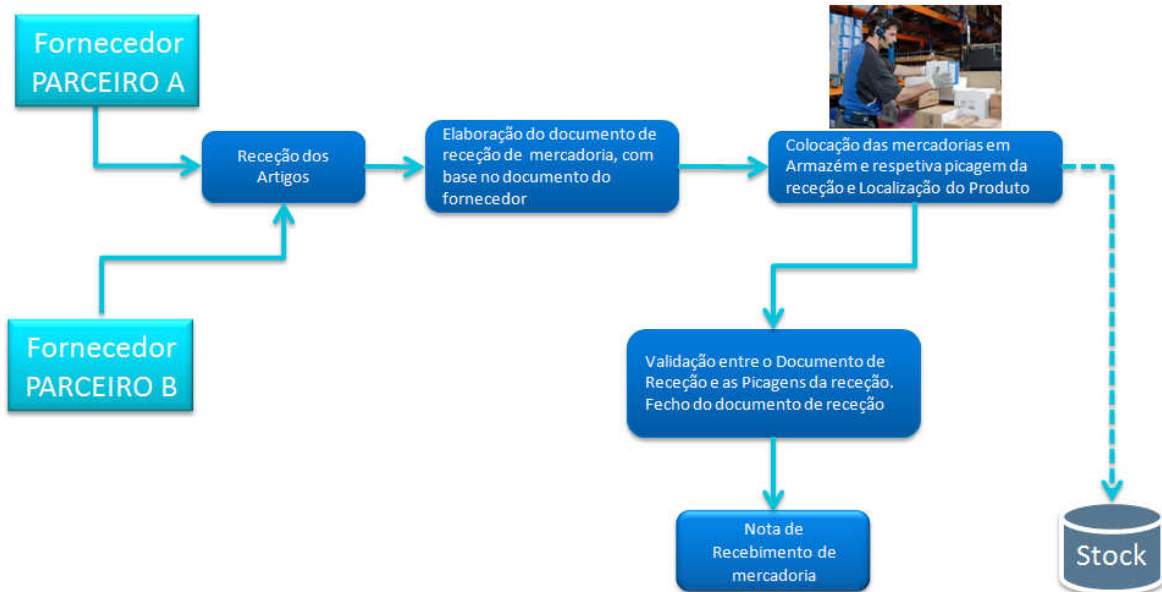


Figura 20 - Processo de receção e armazenagem de mercadorias

A estrutura de dados para saídas de mercadorias foi também edificada em tabelas únicas com cabeçalho e linhas ("Picking_Envio" e "Lin_Picking_Envio"), representada na Figura 21, com identificação dos movimentos pelo campo tipo de saída (envios, devolução a fornecedores).

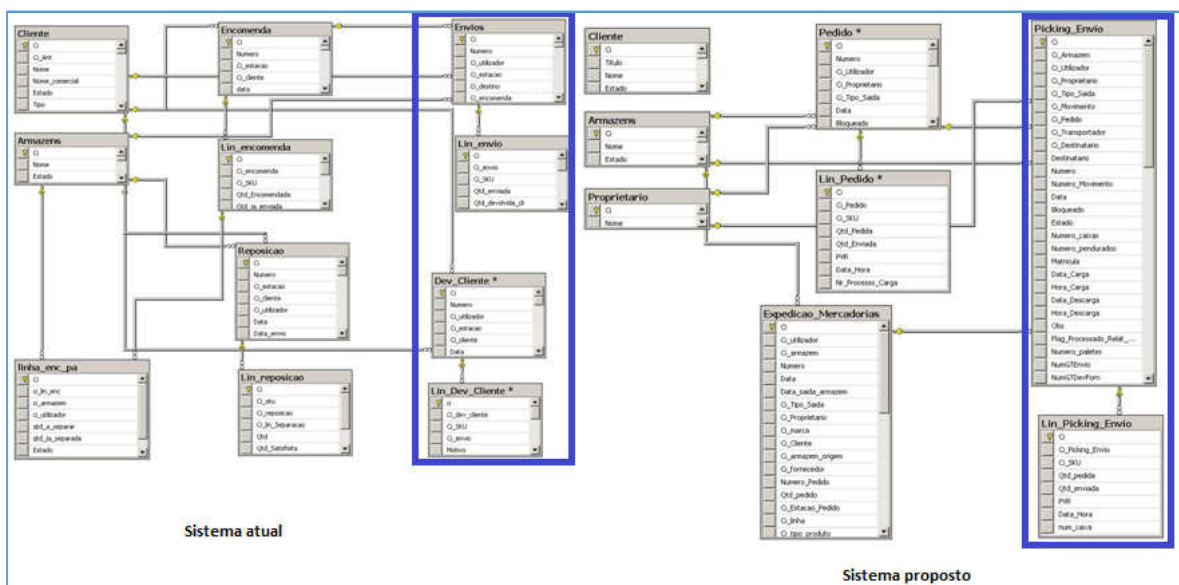


Figura 21 - Diagrama E-R processo de expedição de mercadorias

O fluxo de expedição no armazém está representado na Figura 22.



Figura 22 - Processo Logístico
Separação, Pedido de Envio, Levantamento e Despacho

3.6.2. - Processos com localização de mercadorias

A necessidade do alargamento do processo de localização em todas as operações de movimentação de stock está representada na arquitetura final apresentada na Figura 23.

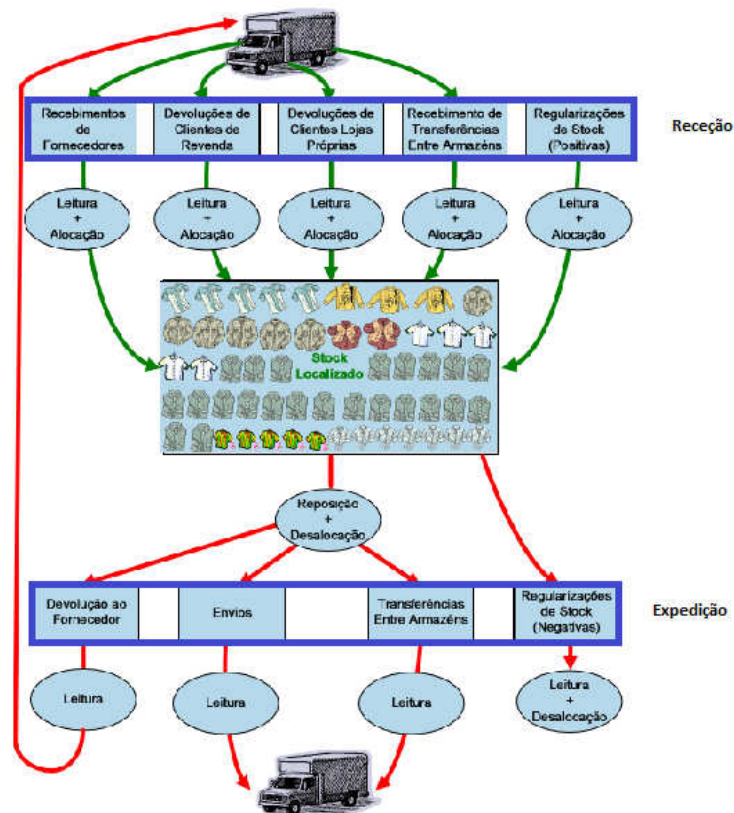


Figura 23 - Estrutura final de módulos com localização, WMS (GestLog)

3.6.3. - Descrição do processo de localização

Localização: O módulo de localização de peças é a sequência de recepção da mercadoria onde o operador efetua a confirmação física das peças e a sua colocação no espaço definido pelo sistema e responsáveis das operações.

O operador após seleção do movimento no portátil lê o código de barras da localização onde vai colocar as peças e de seguida efetua a leitura por códigos de barras das peças a colocar nessa localização. Quando terminarem a introdução de peças na localização específica, salvam o movimento e avançam para a localização seguinte. Ao salvarem o movimento, as quantidades são automaticamente introduzidas na localização. O fluxograma simplificado representativo da localização apresenta-se na Figura 24.

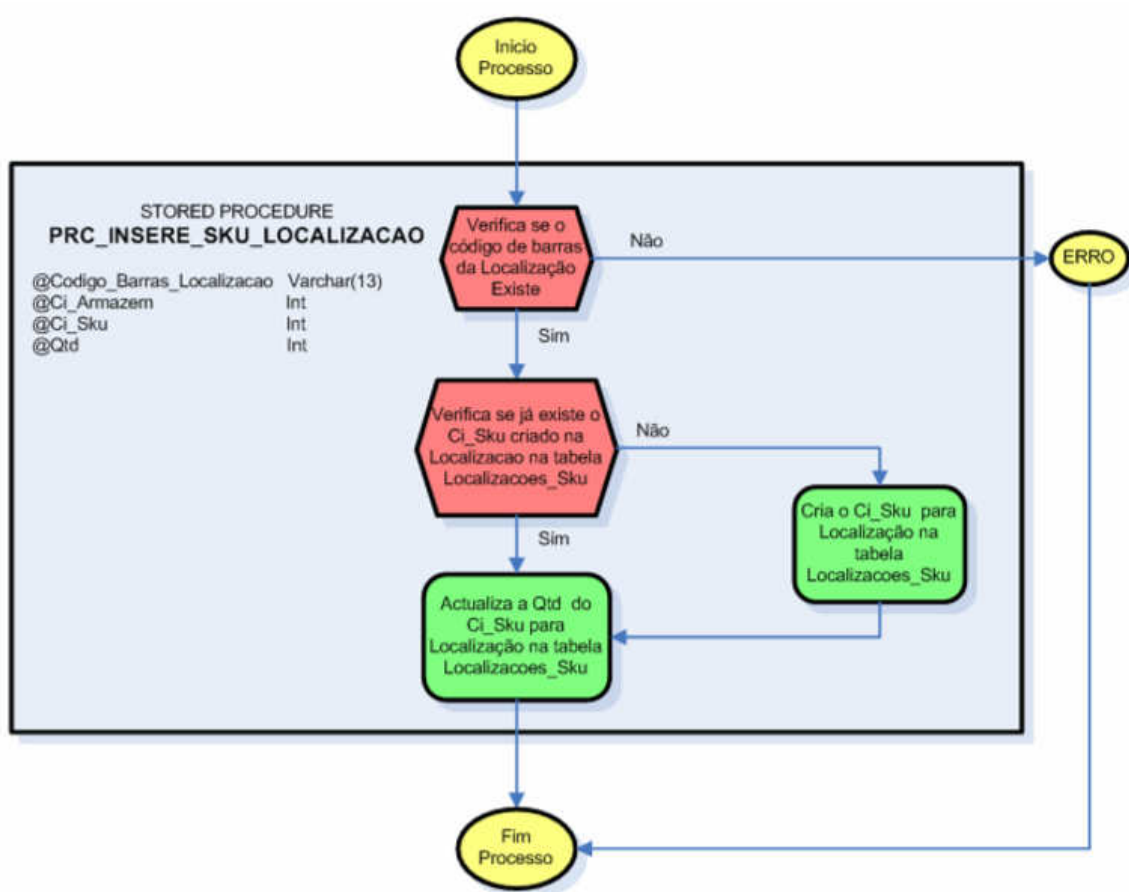


Figura 24 - Fluxograma simplificado do procedimento localização de peças, WMS (GestLog)

O procedimento oposto é a retirada das peças em localização que é desencadeada pelos módulos de levantamento e expedição das peças. O fluxograma simplificado representativo do abate de peças localizadas apresenta-se na Figura 25.

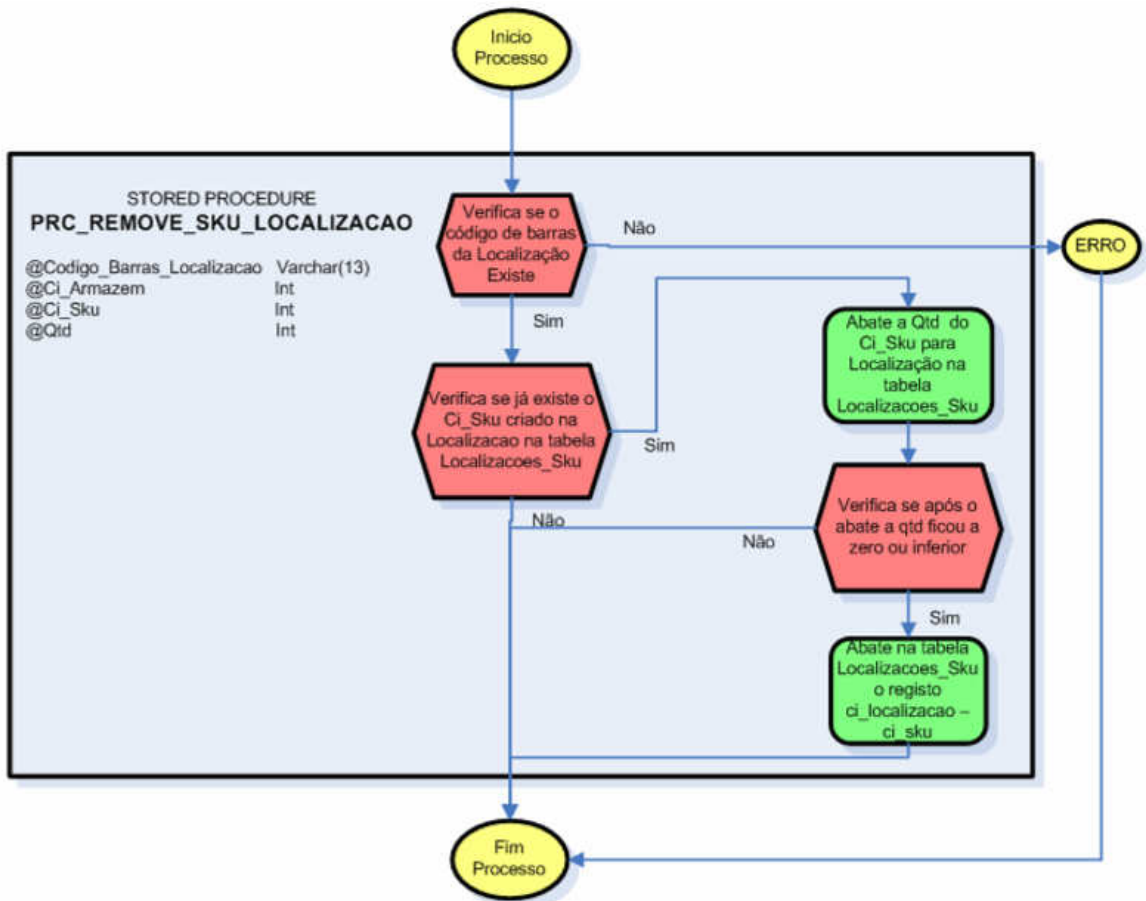


Figura 25 - Fluxograma simplificado do procedimento remove peças localizadas, WMS (GestLog)

Ao nível da estrutura física, as localizações conforme a Figura 26, foram divididas em setores, estantes e alvéolos. Os setores correspondem a áreas do armazém, as estantes correspondem aos corredores do setor e os alvéolos correspondem às unidades onde são colocadas as peças.

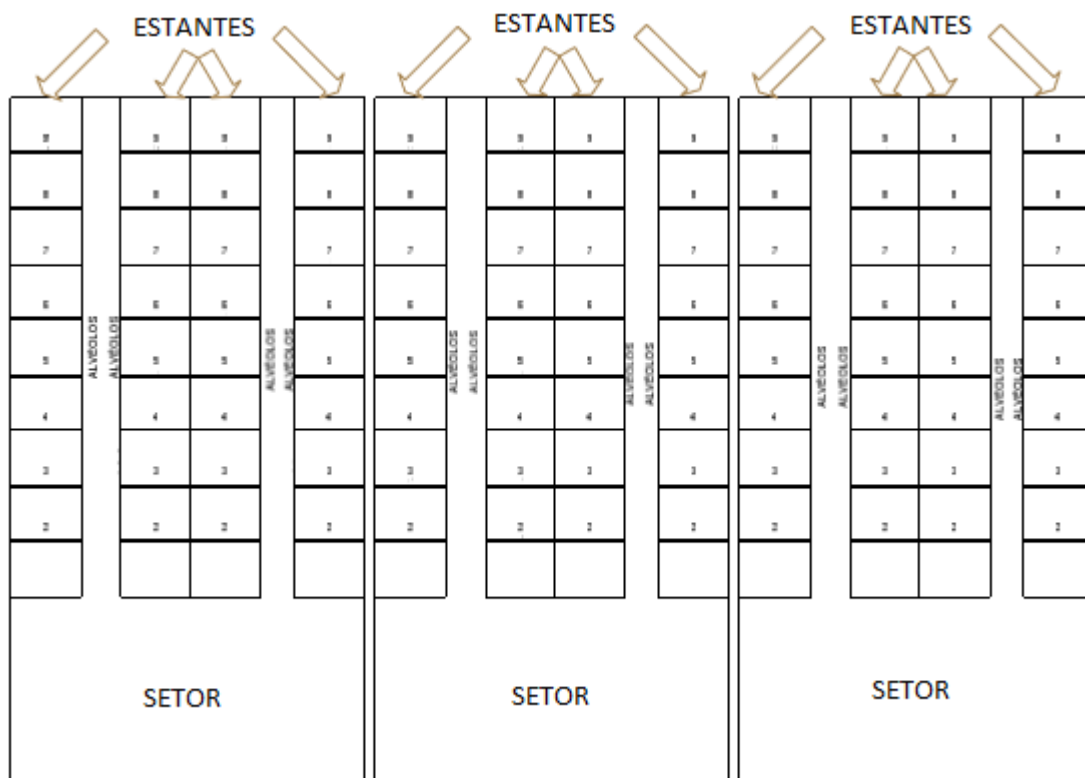


Figura 26 - Estrutura física das localizações, WMS (GestLog)

A cada localização está associado um código de barras único (em formato EAN13), para identificação da localização nas leituras. Na Tabela 3 apresenta-se a configuração dos dados registados na base de dados de apoio ao WMS (GestLog).

CI	CI_ARMAZEM	NOME SECTOR	SECTOR	ESTANTE	ALVEOLO	CODIGO_BARRAS	NR_ORDEM	ESTADO
1	1	S=10 E=1 A=1	10	1	1	9001010010011	1	A
2	1	S=10 E=1 A=2	10	1	2	9001010010028	2	A
1252	1	S=50 E=8 A=253	50	8	253	9001050082535	253	A
1253	1	S=50 E=8 A=254	50	8	254	9001050082542	254	A
...
2323	100	S=10 E=18 A=25	10	18	25	9100010180253	25	A
2324	100	S=10 E=18 A=26	10	18	26	9100010180261	26	A
...

Tabela 3 - Estrutura dos registos das localizações na base de dados, WMS (GestLog)

Cada localização dos armazéns, encontra-se devidamente identificada com uma etiqueta contendo o nº setor, o nº da estante, o nº do alvéolo e o código de barras da localização em formato EAN13, conforme apresentado na Figura 27. O tamanho das etiquetas é de 105mm X 37mm.



Figura 27 - Estrutura das etiquetas das localizações, WMS (GestLog)

O código de barras da localização é de formato EAN13, é único e criado automaticamente pelo WMS (GestLog). A geração do código de barras de localização é processada de acordo com a seguinte regra:

9 + 001 + 020 + 01 + 002 + C = 900102001002c
 Prefixo Armazém Sector Estante Alvéolo Check Digit

Figura 28 - Estrutura código de barras localizações, WMS (GestLog)

As configurações no sistema WMS (GestLog) permitem especificar localizações fixas e aleatórias. Foi também possível configurar a opção por zona de localizações que foram designadas por grupos de localização. As configurações podem ser reajustadas com o perfil do responsável, consoante as necessidades de localização e deslocalização de peças. A representação do módulo de configuração das localizações é apresentada na Figura 29.



Figura 29 - Configuração da localização por zona, WMS (GestLog)

3.6.4. - Módulo de fluxo de entradas

No decorrer da reengenharia dos processos de entrada e com os principais problemas detetados, redefiniu-se todos os módulos de entrada de mercadorias num único módulo com identificação do tipo de entrada em cada movimento.

Todas as atividades de entrada no armazém são controladas por mapas de controlo e rastreabilidade, como por exemplo as atividades de receção, inspeção, conferência e localização final que está representado no Anexo B.

A comparação das fases de processamento das entradas de mercadorias no armazém pode ser comparada na Figura 30 e o detalhe representado no Anexo B.

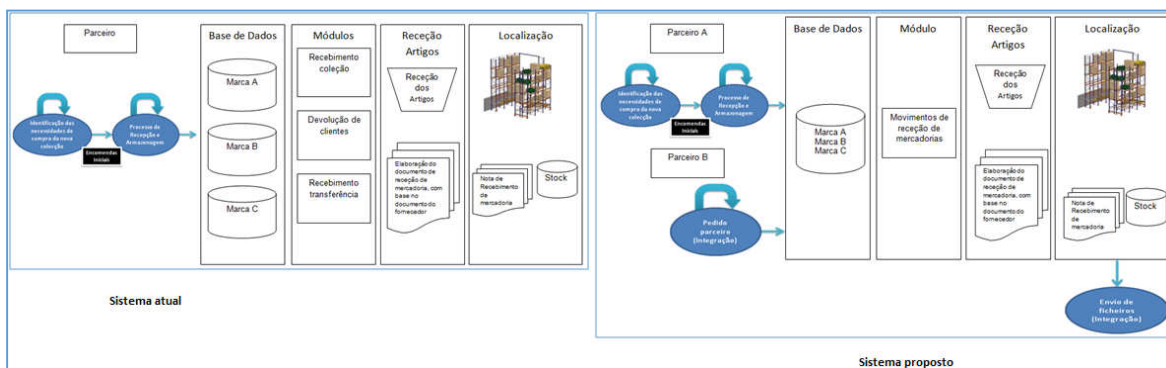


Figura 30 - Fluxo de entrada de mercadorias, Sistema GestLog (WMS)

3.6.5. - Descrição do módulo fluxo de entrada - WMS (GestLog)

Neste módulo destaca-se a receção de mercadorias provenientes dos fornecedores em cada início de coleção. No entanto, no módulo também são registadas os recebimentos de transferências entre armazéns e as devoluções de fim de coleção provenientes das lojas próprias das marcas como das devoluções pontuais de alguns clientes revendedores.

A receção de mercadoria no início de coleção é o processo pelo qual se recebem as peças dos fornecedores e se dá entrada no stock dos armazéns. O processo de recebimento inicia-se com a sua abertura por parte do responsável pelas operações do armazém, no seu computador de secretária. Este começa por especificar a estação, o armazém, o fornecedor, o transportador e por introduzir o packing list enviado pelo fornecedor.

Seguidamente, o responsável pelas operações aloca a tarefa no sistema ao operador que efetuará a contagem física das peças e colocação das peças nas localizações. O operador de armazém utiliza então o leitor portátil, para efetuar a contagem física das peças e as alocar nas respetivas localizações.

O controlo final é de seguida despoletado pelo responsável das operações que analisa o mapa com a diferença, caso ocorra, entre as peças do packing list e as que foram efetivamente lidas pelos operadores. O módulo de receção de mercadorias representa-se na Figura 31

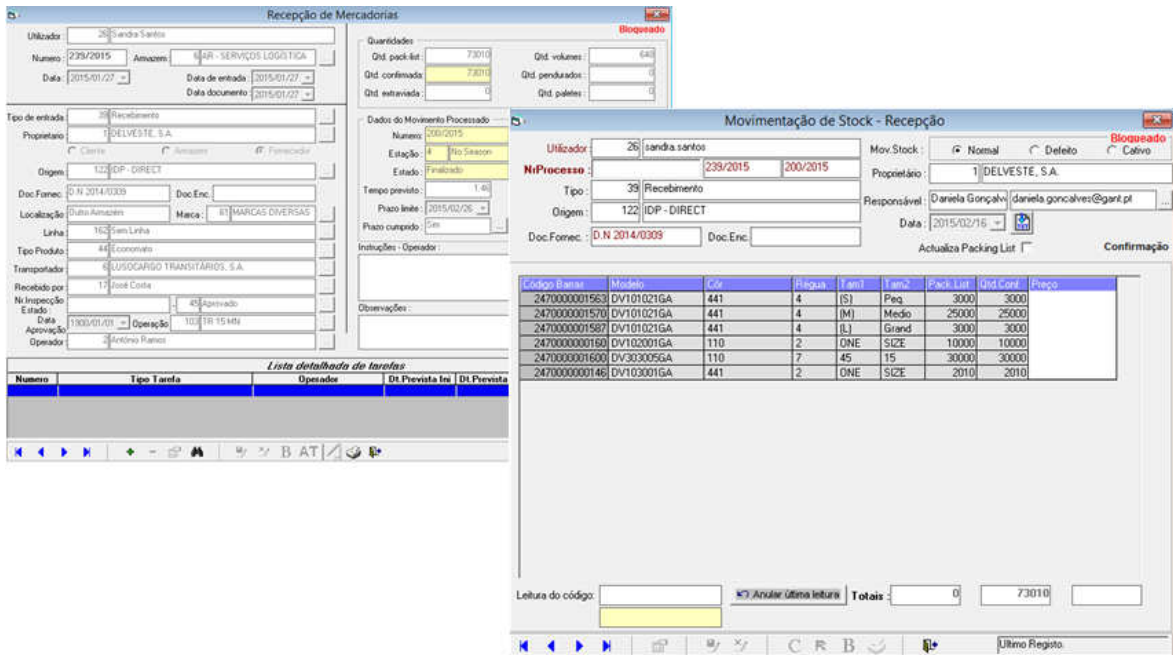
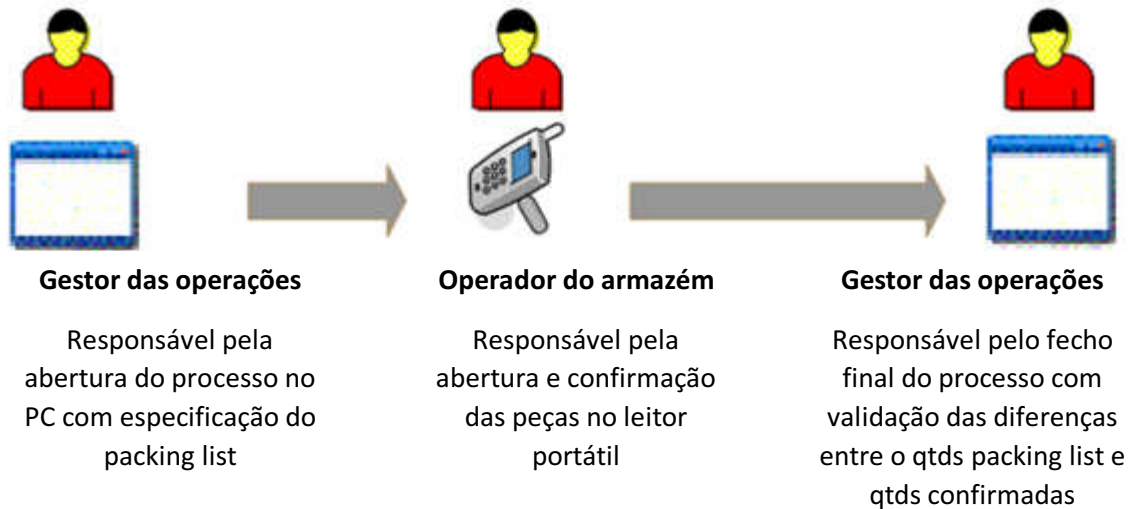


Figura 31 - Módulo recepção de mercadorias, WMS (GestLog)

3.6.6. - Descrição do módulo fluxo de entrada - Leitores Portáteis



O módulo de recepção portátil, representado na Figura 32 é o módulo onde os operadores de armazém confirmam por leitura peça a peça a entrada das peças no stock do armazém e a sua localização. Começam por selecionar o número do processo (que identifica se é um recebimento, devolução de cliente ou um recebimento de transferência entre armazéns) que lhes é disponibilizado no formulário das tarefas pendentes que lhes foi agendado pelo gestor das operações do armazém. Seguidamente, lê o código de barras da localização onde vão colocar as peças e os códigos de barras de todas as peças que colocam nessa localização. Quando terminarem a introdução de peças nessa localização específica, salvam a recepção e avançam

para a localização seguinte. Ao salvarem a recepção, as quantidades são automaticamente introduzidas na localização.

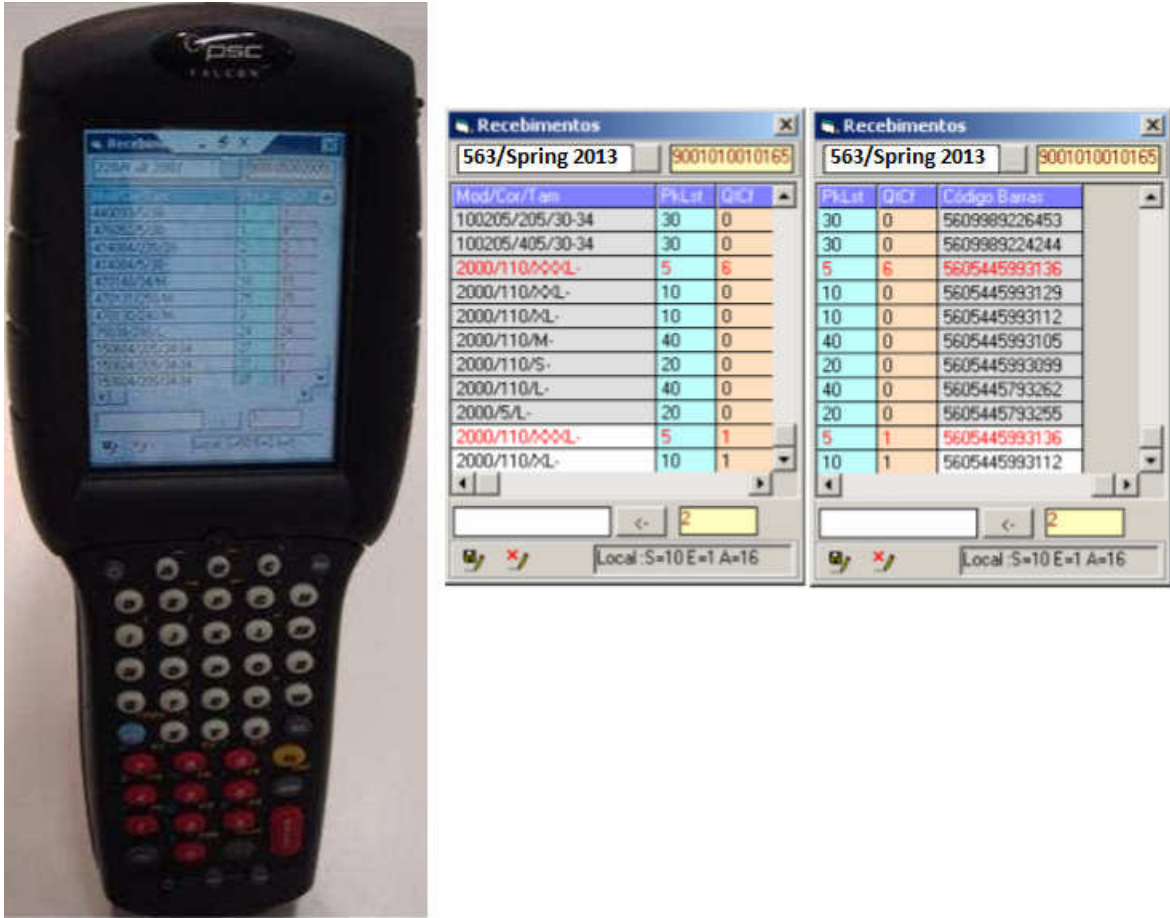


Figura 32 - Módulo recepção de mercadorias, leitor portátil

3.6.7. - Módulo de fluxo de saídas

Os módulos de saída de mercadorias foram redefinidos num único módulo com identificação do tipo de saída em cada movimento.

A comparação das fases de processamento das saídas de mercadorias no armazém pode ser comparada na Figura 33 e o detalhe representado no Anexo C.

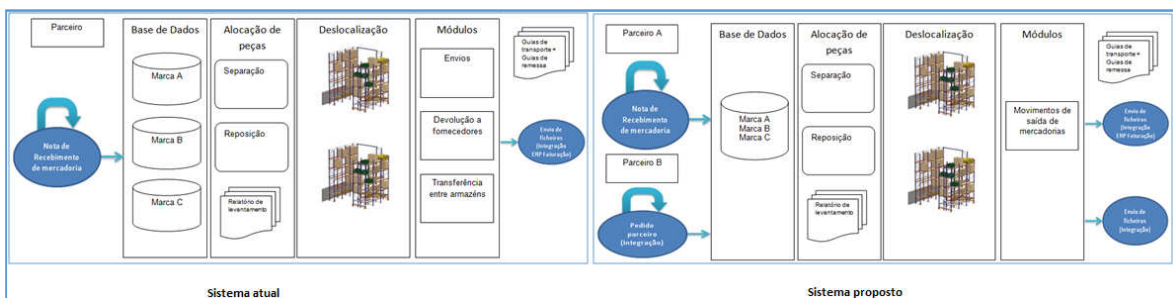


Figura 33 - Fluxo de saída de mercadorias, Sistema GestLog (WMS)

As funcionalidades de gestão e controlo das saídas de mercadorias são apresentadas no fluxograma de gestão de saídas da Figura 34.

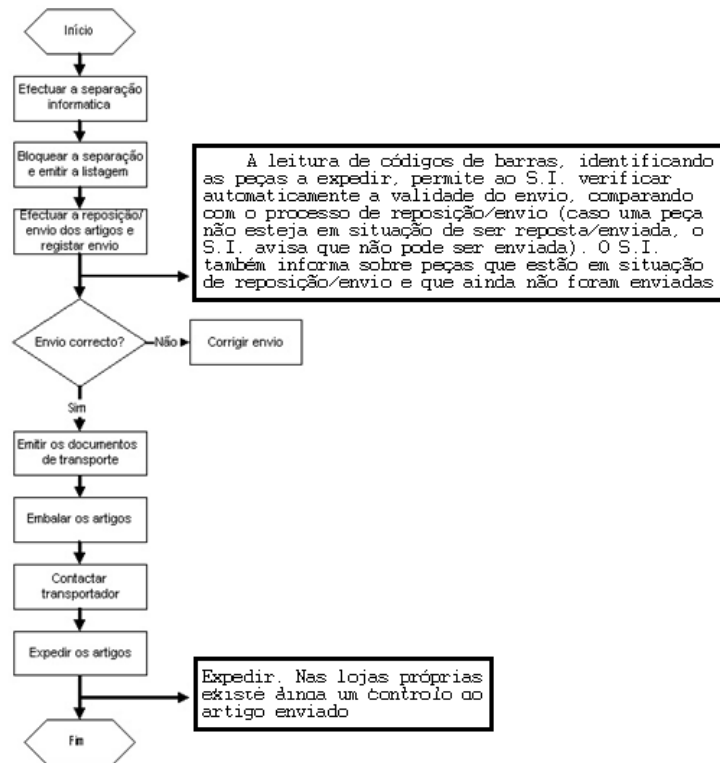


Figura 34 - Fluxograma de gestão de saídas de mercadorias - AR

O detalhe do funcionamento do módulo de saídas de mercadorias é apresentado nos parágrafos seguintes.

3.6.8. - Descrição do módulo fluxo de saída - WMS (GestLog)

Separação: Neste módulo é onde se evidenciam os processos fulcrais na gestão e coordenação de todo o stock. Nesta fase é onde há um sincronismo de integração das operações e sistemas dos proprietários com os sistemas do operador logístico AR.

Na Separação, podemos ter a separação antecipada definida pelos proprietários das marcas com base nas encomendas e critérios definidos para os clientes na coleção. Os responsáveis operacionais da AR, efetuam então uma pré-distribuição das peças encomendadas pelo conjunto de clientes ou cliente a cliente consoante as peças confirmadas na receção de mercadoria, que como sabemos não chega na totalidade de uma só vez. O módulo de separação de mercadorias representa-se na Figura 35.

Utilizador: 3 vitor.guerreiro 6 AR - SERVIÇOS LOGÍSTICA Numero: 8243/2015 Leitura: Computador

Tipo saída: 52 Envio Num.Processo.Carga: ESR15008606 Proprietario: 7 TEXTIL CÃES DE PEDRA, S.A.

Destinatário: 567 VICERONIA S.L. Data: 2015/01/22 Data Envio: 2015/07/23

Transportador: 1 CHRONOPOST Prioridade: 0 Envio a Cobrança Num.Pedido.Externo: ClEn:SRoom:ESR1500000 SRRoom

Estação: 36 Fall 2015

Modelo: CPG313052004L MC Tunicas Manga Comprida 040 Bege 11/12 Cor:

Modelo/Cor/Tam	QtdDisp	VICERONIA S.L.
CPG313052004LP 040 3/4	13	0 (0)
CPG313052004LP 040 5/6	25	0 (0)
CPG313052004LP 040 7/8	34	0 (0)
CPG313052004LP 040 9/10	33	0 (0)
CPG313052004LP 040 11/12	30	0 (0)
CPG313052004LP 040 13/14	24	0 (0)

Observações:
Viceronia 0115

Registo nº 12918

Figura 35 - Módulo separação de mercadorias, WMS (GestLog)

Reposição, Deslocalização, Expedição da mercadoria: Após separação e distribuição prévia das encomendas com base nos critérios definidos por coleção, nos módulos de reposição, deslocalização e expedição, é onde são processados todos os mecanismos de envios efetivo das mercadorias para os respetivos destinos.

Na reposição, é onde é efetuado o registo pedido a pedido de despacho das peças a um determinado destino. Neste módulo os registos são introduzidos automaticamente, pela integração dos pedidos em ficheiros (csv) enviados pelos proprietários das marcas ou pela introdução dos responsáveis operacionais do operador logístico AR.

A deslocalização é o procedimento seguinte à confirmação dos dados da reposição. Após a confirmação dos registos e fecho da reposição é desencadeada a função de geração do “Relatório de Levantamento de Peças”.

No “Relatório de Levantamento de Peças” é onde inicia-se o abate das peças localizadas que foram especificadas na reposição conforme apresentado no Anexo A. Seguidamente imprime o relatório de levantamento de peças que é entregue ao operador para efetuar o levantamento físico das peças. O Anexo A apresenta o esquema do relatório de levantamento de peças.

O módulo seguinte passa pela expedição final da mercadoria. Nesta fase, é efetuada a confirmação da leitura física das peças deslocalizadas e o definido na reposição. Também é onde é processado todo picking caixa a caixa ou em pendurados, com todos os dados de expedição solicitados no pedido inicial. Neste módulo, também estão configurados mecanismos de sincronismos e integração B2B, B2G (ao nível dos códigos da AT para as guias de transporte) e a rastreabilidade das caixas enviadas pelos transportadores.

O módulo de expedição de mercadorias apresenta-se na Figura 36.

Expedição de Mercadorias

Utilizador: 30 Carla Pinas
 Numero: 9211/2015 Amazem: 5 AR - SERVIÇOS LOGÍSTICA
 Data: 2015/06/30 Data de saída: 2015/07/01

Tarefa Finalizada
 Data/Hora prevista ini: 2015/07/01 09:00 Tempo previsto: 0:30
 Data/Hora prevista fim: 2015/07/01 09:15 Prazo limite: 2015/07/01 Prazo cumprido:

Dados do Movimento Processado
 Numero: 497/500-0 Data/Hora conclusão: 2015/07/01 09:30
 Estação: 4 No Season Estado: Finalizado
 Quantidades: Qtd pacit-Kit: 5764 Qtd pendurados: 0 Qtd volumes: 4 Qtd paletes: 4

Movimentação de Stock - Expedição

Utilizador: 12 jorge.viana Proprietário: 1 DELVESTE, S.A.
 NºProcesso: 9211/2015 7048/2015 Tipo: 65 Envio Consumíveis
 NºPedido: 7205/2015 Data: 2015/07/01 Destinatário: 7 GANT STORE CASCAIS

Expedição: 1 CHRONPOST Envio à cobrança: Carga
 Nº Caixas: 6 Nº paletes: 0 Nº pendurados: 0 Matrícula: Data: 2015/07/01 Hora: 18:00
 Descarga
 Prioridade: 0 Num Pedido Externo: Num Tracking Transportador Data: 2015/07/02 Hora:
 Email: 09628951018065E
 Nr Docs Entrada (OpLogist., Origem):

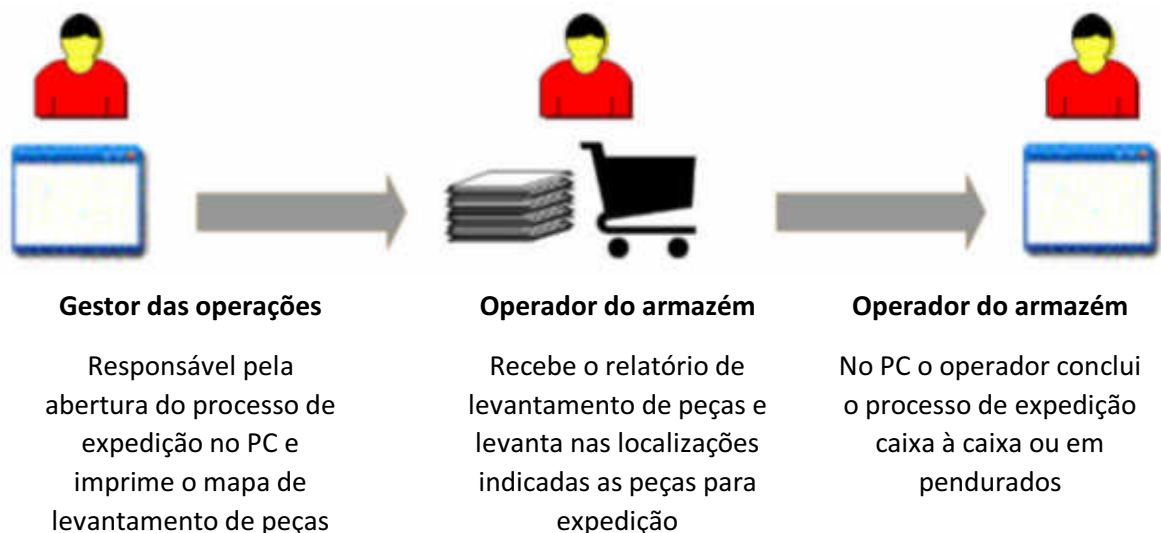
Numero	Tipo Tarefa	Operador

Código Barras	Modelo	Cór	Regus	Tam1	Tam2	QtdPend	QtdEnv	Peso
2470000000498	DV301002GA	110	2	ONE	SIZE	20	20	0.07
2470000000436	DV304002GA	110	2	ONE	SIZE	44	44	0.00
2470000000160	DV102001GA	110	2	ONE	SIZE	1500	1500	0.05
2470000001570	DV101021GA	441	4	(M)	Medio	200	200	0.82
2470000000108	DV101012GA	000	4	(S)	Peq.	1000	1000	0.00
2470000000115	DV101012GA	000	4	(M)	Medio	1000	1000	0.00
2470000000122	DV101012GA	000	4	(L)	Grand	2000	2000	0.00

Leitura do código: [] [] Anular última leitura Totais: 0 5764

Figura 36 - Módulo expedição de mercadorias, WMS (GestLog)

3.6.9. - Relatório de levantamento das peças/Expedição



3.6.10. - Descrição do módulo de alocação de tarefas dos operadores

No sistema antigo a gestão e alocação das tarefas aos operadores era efetuada diariamente pela comunicação direta aos operadores. Não existia nenhum mecanismo nos sistemas informáticos de atribuição e agendamentos das tarefas.

No capítulo de oportunidades de melhoria 3.5.3, foi evidenciada essa situação e que levou ao desenvolvimento do módulo com funções de apoio à decisão aos gestores operacionais.

Foi incorporado nos sistemas WMS (GestLog) o agendamento e alocação das operações, com possibilidade de planeamento antecipado das tarefas com a disponibilidade dos operadores. O sistema de alocação regista também os períodos de férias e de ausências pontuais dos operadores. O detalhe dos agendamentos apresentados nos Anexo D.

Nos movimentos de entrada e saída das mercadorias estão configurados tempos previstos de início e fim das operações e os tempos efetivamente processados pelo operador.

Os agendamentos diários são despoletados posto a posto e operador a operador, com a informação detalhada dos processos e procedimentos a executar. Em caso de processos prioritários os operadores são informados pelo sistema, nos ecrãs das tarefas, com o mecanismos de semáforos com a cor vermelha a piscar no processo prioritário. O ecrã com a informação diária por operador é apresentado na Figura 37.

The screenshot displays two windows from the WMS (GestLog) system. The top window, titled 'Lista de Tarefas', shows a search for operator '16/luc.carvalho' and a table of pending tasks. The bottom window, 'Detalhe da Tarefa - Recepção de Mercadorias', provides a detailed view of a specific task.

Tarefas pendentes por operador						
Data	Armazem	N.º Tarefa	Atribuída A	Tipo Tarefa	Estado	
2015/07/29 16:45	AR - SERVIÇOS LOGÍSTICA	56477	Luc Carvalho	Recebimento	Iniciado	
2015/07/29 18:15	AR - SERVIÇOS LOGÍSTICA	56481	Luc Carvalho	Recebimento	Não iniciado	
2015/07/30 10:45	AR - SERVIÇOS LOGÍSTICA	56484	Luc Carvalho	Recebimento	Não iniciado	
2015/07/30 12:00	AR - SERVIÇOS LOGÍSTICA	56485	Luc Carvalho	Recebimento	Não iniciado	
2015/07/30 14:45	AR - SERVIÇOS LOGÍSTICA					
2015/07/30 16:45	AR - SERVIÇOS LOGÍSTICA					
2015/07/31 10:00	AR - SERVIÇOS LOGÍSTICA					
2015/07/31 10:45	AR - SERVIÇOS LOGÍSTICA					

Detalhe da Tarefa - Recepção de Mercadorias (Estado: Iniciado)

N.º Processo: 3661/2015
Data/Hora prevista ini: 2015/07/29 16:45
Tipo de tarefa: Recebimento
Data/Hora prevista fim: 2015/07/29 17:45
Proprietário: TEXTIL CÃES DE PEDRA, S.A.
Atribuído A: Luc Carvalho
Fornec. / Cliente / Armazém: 104 OLHAMAR - JOSE JACINTO RAMALHO L
Amazém: AR - SERVIÇOS LOGÍSTICA
Qtz. PackList: 300
Transportador: CHRONOPOST
Info s/ pedido: Localização 55 + 49 - 26 cavas
Modelo: L833225016
Confirmar dados do movimento efectuado
Número:
Estação: 36 Fall 2015
Qtz. confirmadas: 0
Estado: Iniciado
Obs:

Figura 37 - Lista de tarefas por operador, WMS (GestLog)

3.6.11. - Suporte tecnológico na operação de picking

No decorrer do projeto e pela solicitação explícita do operador logístico AR, houve a necessidade de melhorar os equipamentos de picking com localização de suporte a toda a reestruturação processual realizada.

A melhoria incidiu-se na otimização dos equipamentos ativos de rede sem fios de apoio aos leitores portáteis. O detalhe do trabalho efetuado será descrito nas etapas seguintes do atual documento.

Na determinação dos locais exatos do armazém onde deveriam ser instalados os pontos de acesso, por forma a garantir uma cobertura total de rede em todo o armazém, efetuou-se uma operação de "site survey" em conjunto com os parceiros tecnológicos do operador logístico AR. A arquitetura na nova estrutura ficou definida conforme Figura 38.

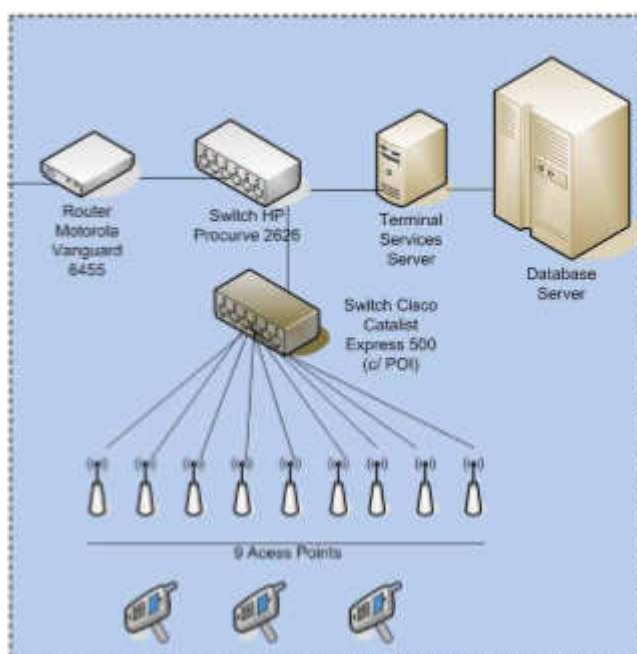


Figura 38 - Estrutura dos equipamentos ativos da rede sem fios, WMS (GestLog)

Houve a necessidade de aquisição de equipamentos ativos e, a escolha recaiu em dois equipamentos da marca Cisco Systems que após análises das características e custos envolventes o escolhido foi o Cisco Aironet 1130AG, conforme apresentado na Tabela 4 seguinte com o quadro de comparativo dos dois equipamentos propostos.





Marca	Modelo	Vantagens	Desvantagens	Conclusão	Classificação
	 Aironet 1130AG	Normas Radio Dual Band 802.11a 802.11b 802.11g Antena Integrada Alcance Alimentação via Rede Design Led indicador de status		Um equipamento com excelente área de cobertura, fiabilidade e design. A alimentação via rede dispensa a instalação de cabos de alimentação. O led de indicação de status varia de cor consoante o estado e é bem visível à distância. Boa rede de assistência.	1
	 Aironet 1231AG	Normas Radio Dual Band 802.11a 802.11b 802.11g Alcance Alimentação via Rede	Preço Elevado Antenas Exteriores	Um equipamento com excelente área de cobertura, fiabilidade e design. A alimentação via rede dispensa a instalação de cabos de alimentação. As antenas exteriores são configuráveis. Boa rede de assistência. O preço é elevado.	2

Tabela 4 - Quadro comparativo dos equipamentos ativos, WMS (GestLog)

Relativamente aos equipamentos de leitura portáteis, foi previamente definido que a aplicação GestLog portátil iria ser executada nesses leitores através de sessões de Terminal Services (o desenvolvimento fica independente das limitações do sistema Windows CE dos leitores, garantindo-nos uma total independência dos equipamentos, possíveis problemas de rede não afetariam as outras aplicações, pois estas correm remotamente no servidor de Terminal Services).

Definiu-se que tecnicamente os leitores a adquirir teriam de possuir rede sem fios, sistema operativo Windows CE ou Mobile, emulador de Terminal Services (com vídeo e som). Ao nível da ergonomia teriam de ser leitores ergonómicos, leves, robustos, adequados à operação durante muitas horas seguidas. Equacionando também a possibilidade da utilização futura destes equipamentos noutros tipos de utilizações, assim como, a redução do risco de erros de operação, optamos pela compra de leitores com teclado completo e com a possibilidade de reprodução de diversos sons distintos, pelo emulador de Terminal Services.

O mecanismo de leitura de códigos de barras a tecnologia seleccionada foi a tecnologia de leitura laser (que funciona até 1,5m de distância). Os leitores deverão operar com as normas de código de barras, EAN13 e Interleaved2of5, a utilizar pela AR nos seus produtos.

Após a definição dos requisitos para os leitores, foram contactados os principais parceiros tecnológicos do operador logístico AR para apresentarem propostas sobre quais os equipamentos das suas linhas de produtos, que melhor se adequavam aos requisitos e tipo de utilização pretendidos, tendo sempre como pressuposto disporem de uma boa rede de assistência em Portugal, dada a “mission critical” destes equipamentos no funcionamento da área logística da empresa.

A escolha do equipamento de leitura portátil recaiu no Falcon F4420, conforme apresentado na Tabela 5 seguinte com o quadro de comparativo dos dois equipamentos propostos.

Marca	Modelo	Vantagens	Desvantagens	Conclusão	Classificação
	 FALCON F4420	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade geral - Robustez - Ergonomia - Peso - Emulação de sons - Teclado completo - Rede de Assistência 	<ul style="list-style-type: none"> - Preço 	Dotado de uma excelente qualidade geral e robustez. A sua boa ergonomia e peso permitem uma utilização confortável. A emulação de sons no terminal services, assim como o teclado permitem uma operação segura e eficiente. A rede de assistência está bem instalada em Portugal e é eficiente.	1
	 SCORPIO	<ul style="list-style-type: none"> - Peso - Rede de Assistência - Preço 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade geral - Robustez - Não emulação de sons - Teclado Reduzido - Ergonomia - Possibilidade de descontinuidade 	rede de assistência assim como o seu preço atractivo, não são argumentos suficientes para compensar uma fraca qualidade geral e robustez. A sua ergonomia podia ser muito melhor. A inexistência de um teclado completo, assim como a não emulação de sons via terminal services foram factores decisivos para a sua não escolha.	2
	 MC9000-g	<ul style="list-style-type: none"> - Robustez - Emulação de sons - Teclado completo - Rede de Assistência 	<ul style="list-style-type: none"> - Peso - Ergonomia - Preço 	Dotado de uma robustez invejável, este equipamento apresenta um peso muito elevado e uma ergonomia não indicados para operar continuamente no sector textil. O seu mercado alvo são sectores de actividade mais "pesados". O seu preço é mais elevado que os equipamentos concorrentes.	3

Tabela 5 - Quadro comparativo dos leitores portáteis, WMS (GestLog)

PARTE IV - CONCLUSÕES

4.1. Conclusões

4.2. Desenvolvimentos futuros

PARTE IV - CONCLUSÕES

4.1 Conclusões

Conclui-se que os objetivos delineados para o projeto foram atingidos com sucesso. A otimização dos processos de picking com a reengenharia dos processos foi concluída com resultados extremamente satisfatórios para o operador logístico AR e os parceiros de negócio.

Os objetivos das medidas de desempenho ao nível estratégico, foram alcançados pelo alargamento das parcerias efetuadas, de um parceiro inicial de negócio para três parceiros nacionais e um internacional, distribuidor sueco.

A nível operacional, os objetivos foram atingidos com a flexibilização e otimização de todos os processos de localização inerente a própria gestão multimarcas, dada a necessidade de enquadrar a gestão interna dos armazéns com as diferentes políticas existentes nos parceiros e proprietários das marcas. Essa flexibilidade foi possível com a reengenharia processual em todos os módulos com impacto na localização de peças e gestão dos armazéns com integração de indicadores na própria aplicação WMS com uma visão estatística efetiva dos resultados e com métricas de melhoria contínua como foi a implementação do módulo de agendamento de tarefas diárias, semanais e até mensais, permitindo um planeamento das atividades de forma mais efetiva e concisa. Contudo, no término do presente relatório não foi possível quantificar a projeção traçada pelo operador logístico na ordem dos 50% de aumento da produtividade com as medidas de desempenho traçadas para o projeto.

O enquadramento da gestão dos armazéns, gestão da receção, gestão das saídas e gestão das tarefas alocadas aos operadores, permite estabelecer os prazos previsionais de conclusão de uma tarefa e consoante os resultados efetivos e estatísticos obtidos durante um período de análise. Podem também ser ajustados de modo a obterem-se resultados de eficiência e eficácia satisfatório em termos globais para a melhoria da estratégia da empresa, acrescentando valor em toda a cadeia de negócio com os seus parceiros e clientes finais.

Outro contributo foi o tecnológico com alargamento do mecanismo de localização em portáteis em todos os módulos de movimentação de stock garantindo maior fiabilidade e segurança nos dados.

Por fim, a contribuição estratégica na visibilidade de toda a operação logística do operador AR perante os principais parceiros e proprietários das marcas como de todos os stakeholders envolvidos. Visibilidade essa é garantida pela integração dos processos de forma automática e standards nos sistemas dos parceiros.

4.2 Desenvolvimentos futuros

Os desafios futuros evidenciados no decorrer do projeto passam pelo alargamento e fortalecimento do conceito de visibilidade logística perante os parceiros com a integração processual do atual sistema WMS (GestLog) nas diferentes plataformas de ficheiros como o XML, WebServices e EDI.

Outra necessidade de desenvolvimento futuro transmitida pelo operador logístico é a aposta nas tecnologias de localização light como complemento dos processos de localizações atuais e que a recolha da informação para os sistemas fosse mais rápida e eficiente desde os locais de entrada e saída das peças como no destino das localizações.

Finalmente, há necessidade em melhorar e otimizar a aplicação WMS com soluções de dashboard que permita aos responsáveis ter um enquadramento melhor em toda a gestão estratégica e antecipar medidas de gestão mais incisivas e oportunas no mercado que é global e muito flexível.

Referências bibliográficas

Referências Bibliográficas

- Booch, G. R. (1999). *The unified modeling language user guide*. Addison Wesley.
- Bowersox, D. C. (2010). *Supply Chain Logistics Management, 3ra Edição*. New York: Mc Graw-Hill.
- Bowersox, D. J., & Closs, D. J. (1996). *Logistical Management – The Integrated Supply Chain Process*. New York: McGraw-Hill.
- Bragg, S. (2004). *Inventory Best Practices, 1ª Edição*. New Jersey: John Wiley & Sons, Hoboken.
- Carvalho, J. C., Guedes, A. P., Arantes, A. M., Martins, A. L., Póvoa, A. B., Luís, C. A., et al. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Lisboa: Sílabo.
- CARVALHO, José Crespo et. al. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.
- CAVAYE, A. (1996). Case Study Research: A Multi-Faceted Research Approach For IS. *Information Systems Journal*, 6(3) , 227-242.
- Chang, F., Liu, Z., Xin, Z., & Liu, D. (2007). *Research on order picking optimization problem of automated warehouse*. System engineering - Theory and practice, 27(2) 139-143.
- CSCMP. (Fevereiro de 2010). Obtido de COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS <http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>
- De Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergem, K. J. (2007). Design and Control of Warehouse order picking: a literature review. *European Journal of Operational Research* , 182(2), 481-501.
- Đukić, G., Česnik, V., & Opetuk, T. (2010). Order-picking Methods and Technologies for Greener Warehousing, Strojarstvo. *Journal for Theory and Application in Mechanical Engineering* , 52, 1, 23-31.
- HAMMER, M. e. (1993). *Reengineering the Corporation*. HarperBusiness.
- LAUDON, K. e. (1996). *Essentials of Management Information Systems, Organization and Technology, 2nd edition*. Prentice-Hall.
- Miller, A. (2004). *Order Picking for the 21st Century Voice vs. Scanning Technology*. A White Paper, Tompkins Associates.1-8.
- Moura, B. (2006). *Logística: Conceitos e Tendências*. V.N. Famalicão: Centro Atlântico.
- Partovi, F. Y., & Anandarajan, M. (2002). *Classifying inventory using an artificial neural network approach*. Computers & Industrial Engineering, v. 41, p. 389-404.

Power, D. (2005). Supply chain management integration and implementation: a literature review. *Supply Chain Management: An International Journal* , 10, 252-263.

Raggad, B. (1997). *Information systems concepts: a guide for executives*, vol. 10, n.º 4. Logistics Information Management.

Reif, R., & Günthner, W. A. (2009). *Pick-by-vision: augmented reality supported order picking*. *The Visual Computer*, 25 (5-7), 461-467.

Richards, G. (2011). *Warehouse Management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*, 1ª Edição. London, UK: Kogan Page.

Slack, N. (1991). *The Manufacturing Advantage*. London: Mercury.

Anexos

Anexo A - Processo de levantamentos das peças localizadas

Anexo B - Estrutura e Esquemas dos fluxos de entrada

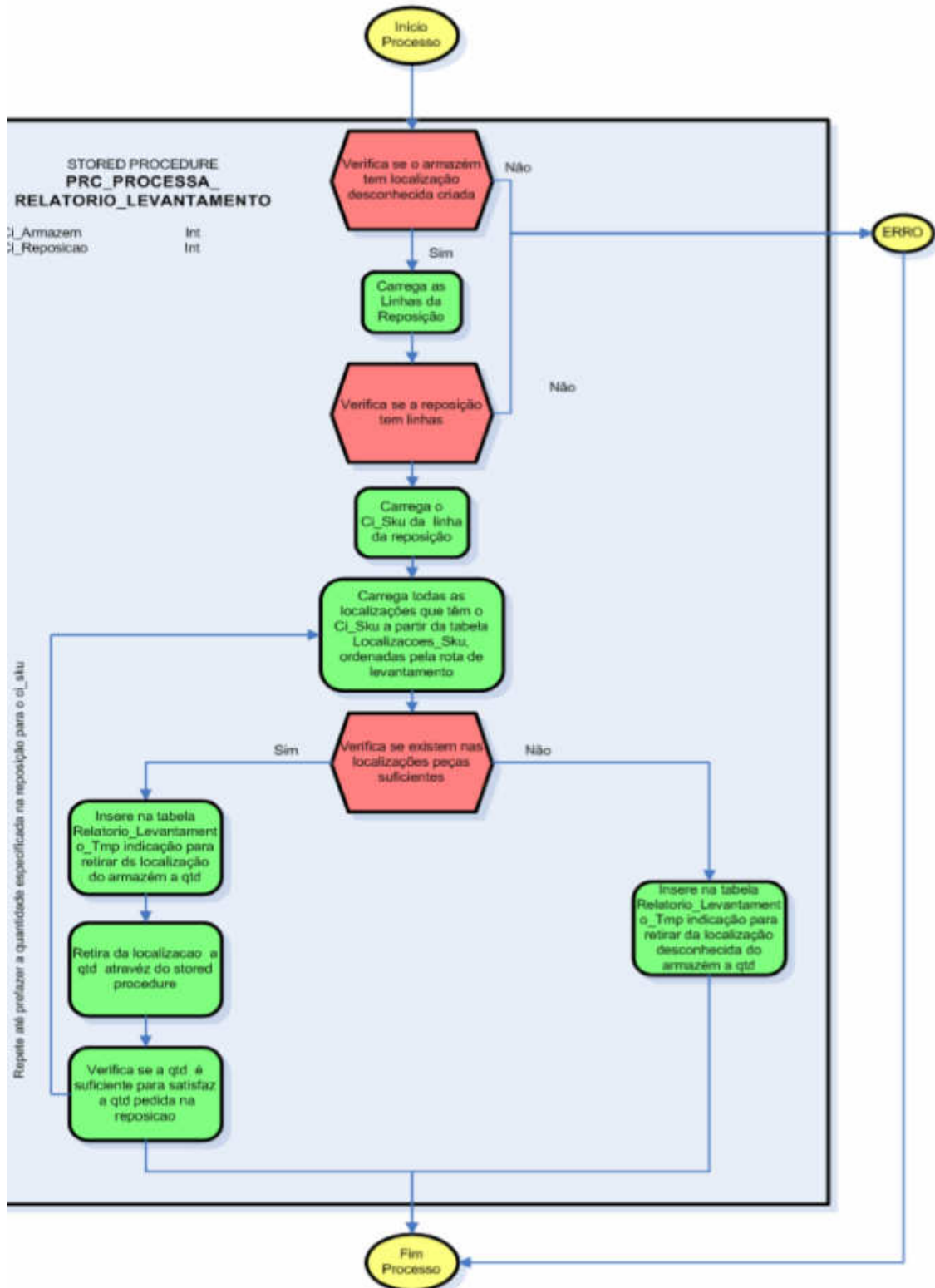
Anexo C - Estrutura e Esquemas dos fluxos de saída

Anexo D - Agendamento diário das tarefas, Excel e WMS (GestLog)

Anexo E - Estrutura e Esquemas de processos dos terminais WMS (GestLog)

Anexo A - Processo de levantamentos das peças localizadas

Fluxograma processa relatório de levantamentos das localizações



RELATÓRIO DE LEVANTAMENTO DE PEÇAS

Cliente :

Data de Imp :

Reposição :

Encomenda : _____

Pág : 1

SECTOR : 50								
MARCA	TIPO ARTIGO	MODELO	COR	TAMANHO	ESTANTE	ALVEOLO	QTD	COD BARRAS
GANT	PULLOVER	85221	410	XXL /	2	198	1	5605445873315
GANT	PULLOVER	85221	410	S /	5	135	1	5605445873285
GANT	PULLOVER	85221	410	M /	5	136	2	5605445873292
GANT	PULLOVER	85227	412	XL /	6	63	1	5605445873254
GANT	PULLOVER	85227	412	L /	6	68	2	5605445873247
GANT	PULLOVER	85227	412	S /	6	75	1	5605445873230
GANT	PULLOVER	85227	412	M /	6	76	2	56054458731781
GANT	PULLOVER	85221	410	L /	6	79	2	5605445818194
GANT	PULLOVER	85221	410	XL /	6	80	1	5605445873308

13

Total Final : 13

Etiquetas de localização

SECTOR: **20** ESTANTE: **1** ALVEOLO



9001020010018

1

SECTOR: **20** ESTANTE: **1** ALVEOLO



9001020010094

9

SECTOR: **20** ESTANTE: **1** ALVEOLO



9001020010025

2

SECTOR: **20** ESTANTE: **1** ALVEOLO



9001020010100

10

SECTOR: **20** ESTANTE: **1** ALVEOLO



9001020010032

3

SECTOR: **20** ESTANTE: **1** ALVEOLO



9001020010049

4

SECTOR: **20** ESTANTE: **1** ALVEOLO



9001020010056

5

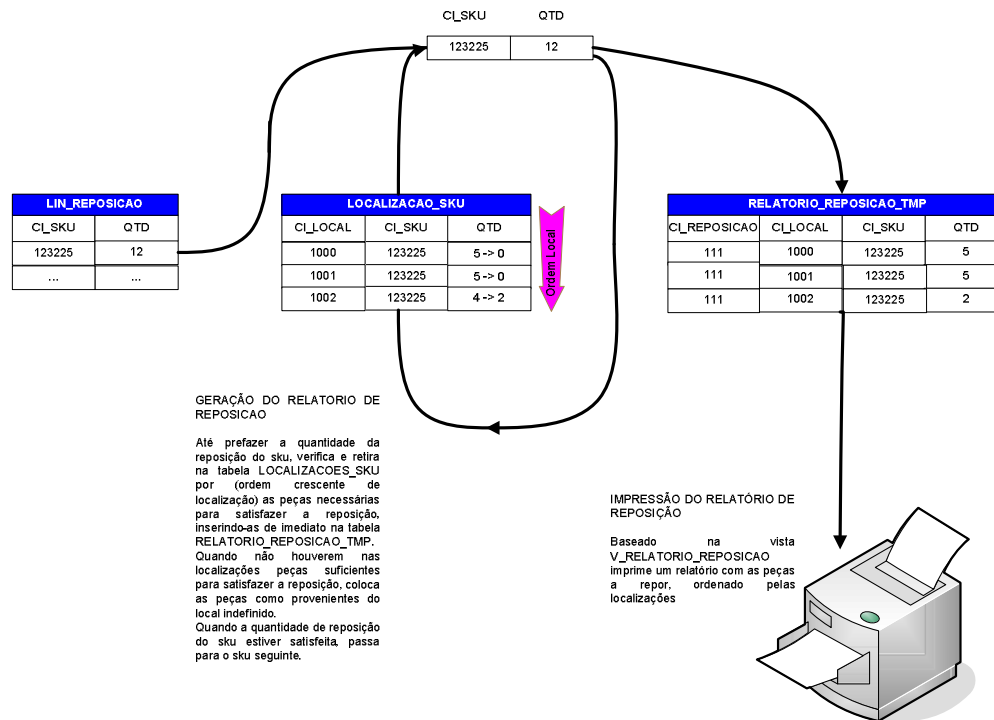
Relatório de peças localizadas

Mapa de Sku's por Localização

Armazém : 1 - Armazém Sede
 Sectores : (30)
 Empresa :

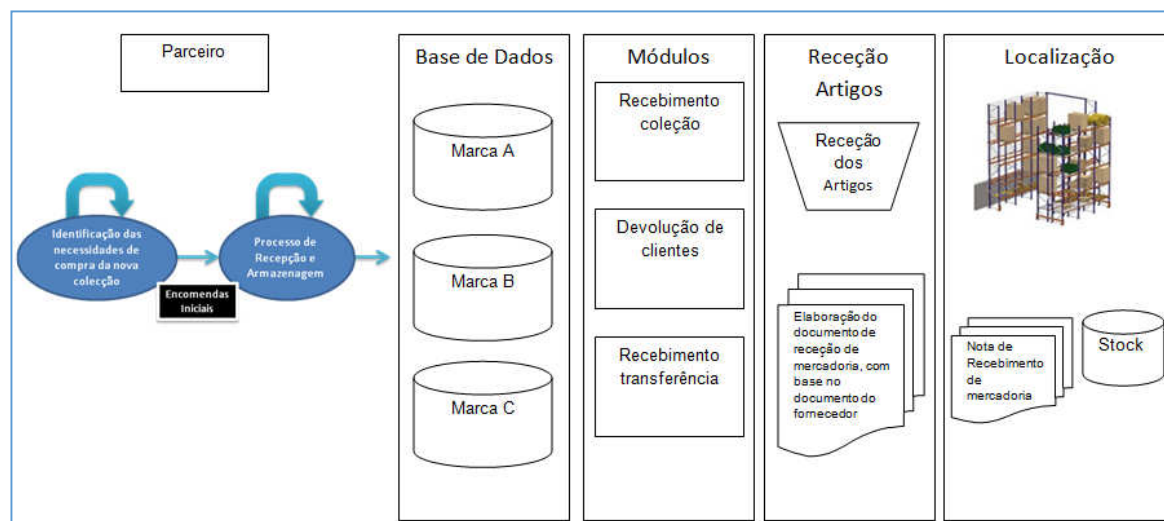
LOCALIZAÇÃO				ARTIGO								
SECTOR	ESTANTE	ALVEOLO	CODIGO BARRAS LOC	BASE DADOS	MARCA	MODELO	COR	TAM1	TAM2	CODIGO BARRAS	QTD	
SECTOR : 30												
30	N	2	1	9001030020014	GANT	GANT	391080	409	S	/	5009999166636	13
30	N	2	2	9001030020021	GANT	GANT	391080	409	M	/	5009999118341	13
30	N	2	3	9001030020038	GANT	GANT	391080	409	M	/	5009999118341	14
30	N	2	4	9001030020045	GANT	GANT	391080	409	M	/	5009999118341	5
30	N	2	4	9001030020045	GANT	GANT	391080	409	L	/	5009999154396	10
30	N	2	5	9001030020052	GANT	GANT	391080	409	L	/	5009999154396	12
30	N	2	6	9001030020069	GANT	GANT	391080	409	L	/	5009999154396	12
30	N	2	7	9001030020076	GANT	GANT	391080	409	XL	/	5009999154404	13
30	N	2	8	9001030020083	GANT	GANT	391080	409	XL	/	5009999154404	10
30	N	2	8	9001030020083	GANT	GANT	391080	409	XXL	/	5009999154411	3
30	N	2	9	9001030020090	GANT	GANT	391080	409	XXL	/	5009999154411	8
30	N	2	9	9001030020090	GANT	GANT	391080	409	XXXL	/	5009999235156	3
30	N	2	10	9001030020106	GANT	GANT	391050	350	S	/	5009999166834	2
30	N	2	12	9001030020120	GANT	GANT	391050	350	M	/	5009999118013	4
30	N	2	13	9001030020137	GANT	GANT	391050	350	M	/	5009999118013	2
30	N	2	15	9001030020151	GANT	GANT	391050	350	L	/	5009999166223	8
30	N	2	16	9001030020168	GANT	GANT	391050	350	XL	/	5009999166230	3
30	N	2	17	9001030020175	GANT	GANT	391050	350	XL	/	5009999166230	10
30	N	2	18	9001030020182	GANT	GANT	391050	350	XXL	/	5009999166841	1
30	N	2	18	9001030020182	GANT	GANT	391050	350	XXXL	/	5009999235110	1
30	N	2	21	9001030020212	GANT	GANT	391050	356	M	/	5009999118020	5
30	N	2	22	9001030020226	GANT	GANT	391050	356	M	/	5009999118020	3
30	N	2	24	9001030020243	GANT	GANT	391050	356	L	/	5009999166247	10
30	N	2	25	9001030020250	GANT	GANT	391050	356	XL	/	5009999166254	2
30	N	2	26	9001030020267	GANT	GANT	391050	356	XL	/	5009999166254	7
30	N	2	30	9001030020304	GANT	GANT	391050	456	M	/	5009999118037	6
30	N	2	32	9001030020328	GANT	GANT	391050	456	L	/	5009999166261	7
30	N	2	33	9001030020335	GANT	GANT	391050	456	L	/	5009999166261	2
30	N	2	33	9001030020335	GANT	GANT	391050	456	XL	/	5009999166276	2
30	N	2	34	9001030020342	GANT	GANT	391050	456	XL	/	5009999166276	12
30	N	2	35	9001030020359	GANT	GANT	391050	456	XXL	/	5009999166872	1
30	N	2	36	9001030020366	GANT	GANT	391310	455	S	/	5009999172842	12
30	N	2	37	9001030020373	GANT	GANT	391310	455	S	/	5009999172842	13
30	N	2	38	9001030020380	GANT	GANT	391310	455	S	/	5009999172842	12

Representação gráfica do relatório de levantamento de peças localizadas

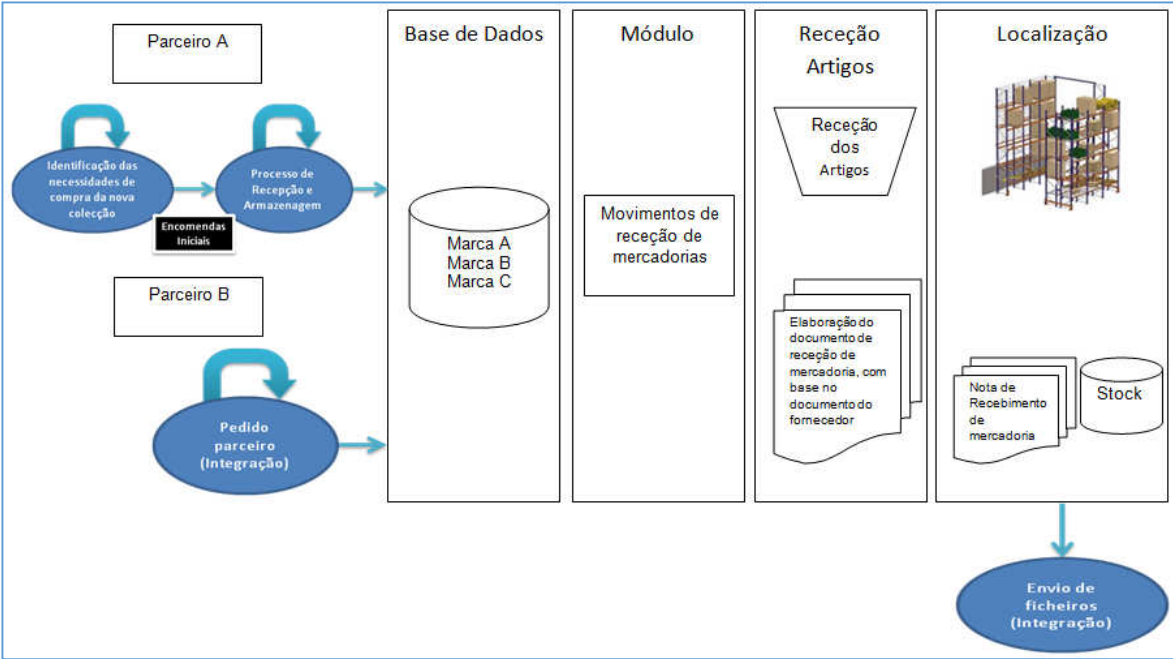


Anexo B - Estrutura e Esquemas dos fluxos de entrada

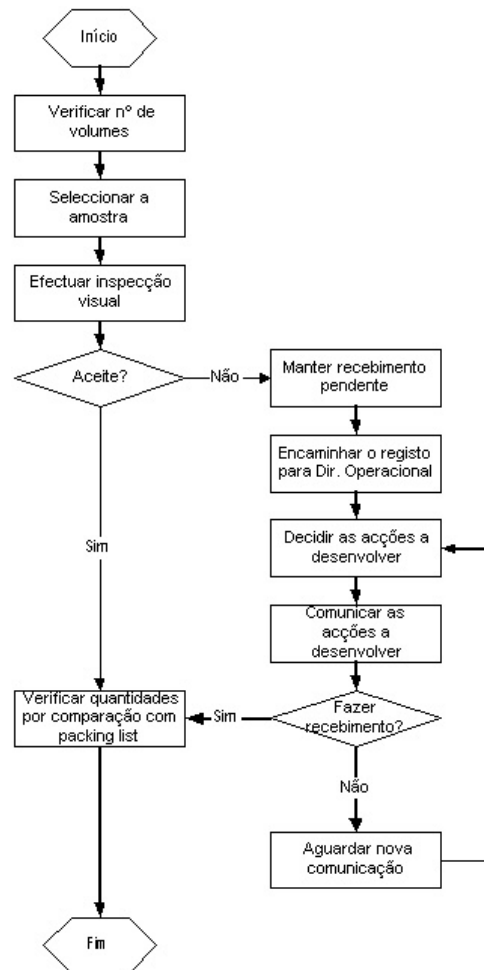
Estrutura e Esquemas dos fluxos de entrada - Sistema atual



Estrutura e Esquemas dos fluxos de entrada - Sistema proposto

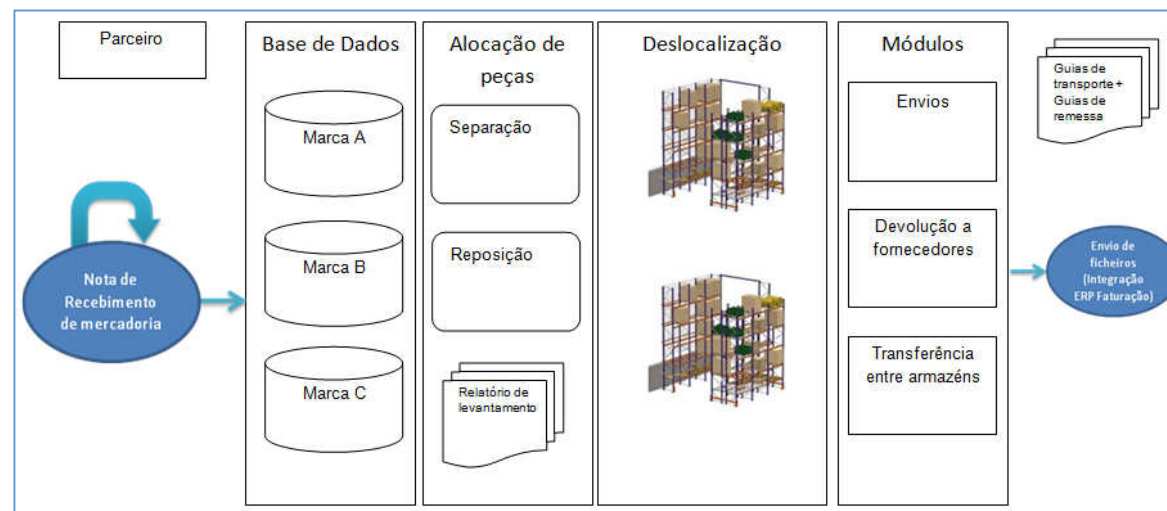


Fluxograma de gestão de entradas



Anexo C - Estrutura e Esquemas dos fluxos de saída

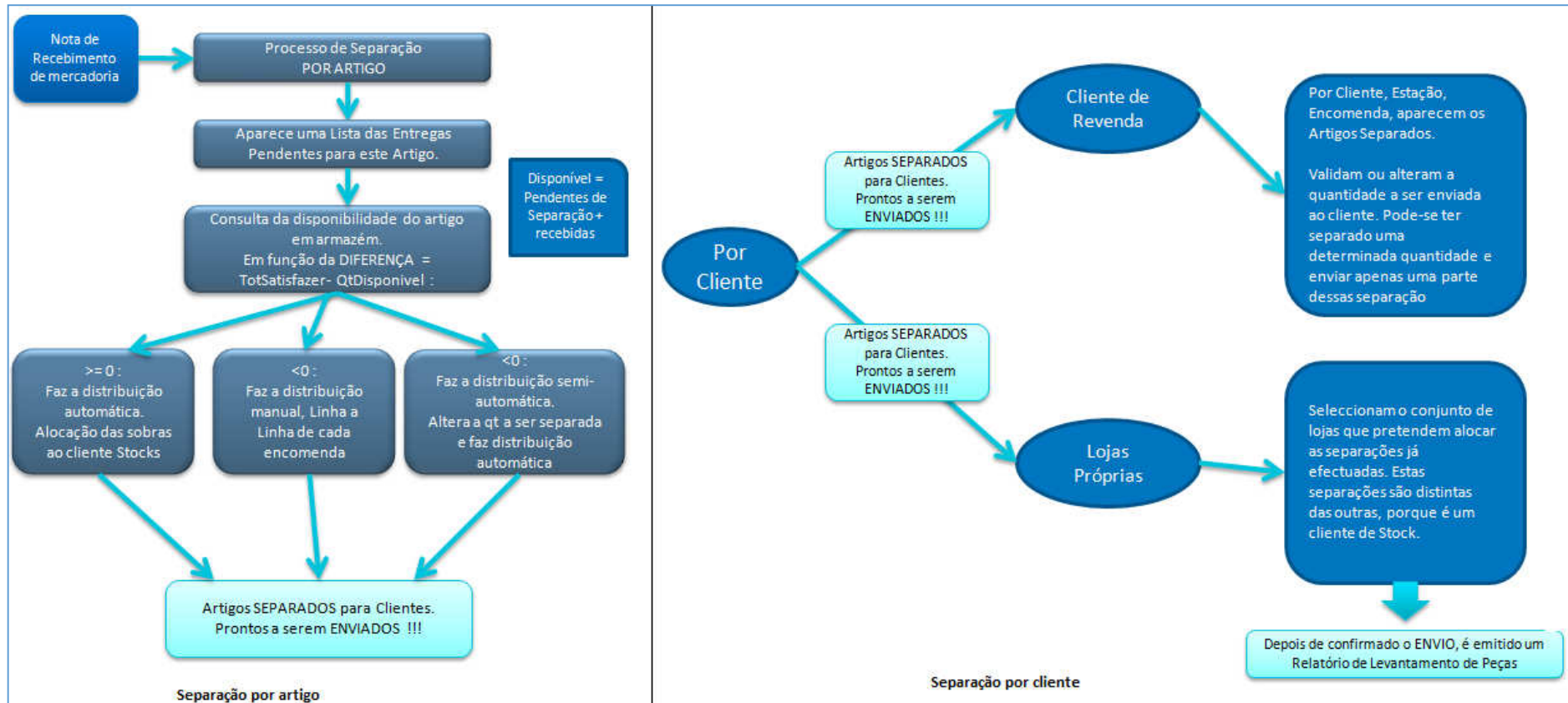
Estrutura e Esquemas dos fluxos de saída - Sistema atual



Estrutura e Esquemas dos fluxos de saída - Sistema proposto



Fluxograma das separações



Anexo D - Agendamento diário das tarefas, Excel e WMS (GestLog)

Agendamento diário das tarefas por operador - Exportado para Excel

CodUser	Nome	Ano	Mes	Dia	9	9.15	9.3	9.45	10	10.15	10.3	10.45	11	11.15	11.3	11.45	12	12.15	12.3	12.45	13	13.15	
14	Agostinho Rodrigues	2013		2	1	E10906	E10906	E10906	E10906	E10907	E10907	E10907	E10907	E10907	E10907	E10907	E10907	E10917	E10917				
8	António Silva	2013		2	1	T1094	T1094	T1096	T1096	T1096	T1096	T1096	T1097	T1097	T1097	T1097	(V)	(V)	(V)	(V)			
20	Celeste Padrão	2013		2	1	T1092	T1092	T1092	T1092	T1098	T1098	T1098	T1098	(V)	(V)	(V)	(V)	(V)	(V)				
19	Ermelinda Martins	2013		2	1	(V)	(V)	(V)	(V)	(V)	T1095	T1095	T1095	T1095	T1095	T1095	T1100	T1100					
13	Jorge Viana	2013		2	1	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	R2572			
17	José Costa	2013		2	1	R2566	R2470	R2470	R2541	R2541	R2541	E10916	E10916	E10916	E10916	E10916	E10916	E10916	E10916	E10916			
9	José Pinto	2013		2	1	R2309	R2309	R2309	R2309	R2567	R2567	R2567	R2567	E10920	E10920	E10920	E10921	E10921	E10921	E10921			
16	Luis Carvalho	2013		2	1	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2561		
4	Vitor Fonseca	2013		2	1	E10912	E10912	E10912	E10912	E10912	E10913	E10913	E10913	E10913	E10913	E10914	E10914	E10914	E10922				
3	Vitor Guerreiro	2013		2	1	E10927																	
CodUser	Nome	Ano	Mes	Dia	14	14.15	14.3	14.45	15	15.15	15.3	15.45	16	16.15	16.3	16.45	17	17.15	17.3	17.45	18	18.15	
14	Agostinho Rodrigues	2013		2	1	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10918	E10918	E10918	E10918
8	António Silva	2013		2	1	T1099	T1099	T1099	T1099	T1099	T1101	T1101	T1101	T1101	T1104	T1104	T1105	T1105	T1105	T1108	T1108	T1108	T1108
20	Celeste Padrão	2013		2	1	(V)	(V)	(V)	(V)	T1102	T1102	T1102	T1102	T1102	T1106	T1106	T1106	T1110	T1110				
19	Ermelinda Martins	2013		2	1	T1100	T1100	T1100	T1100	T1103	T1103	T1103	T1103	T1107	T1107	T1107	T1107	T1109	T1109	T1111	T1111		
13	Jorge Viana	2013		2	1	E10919	R2573	E10925	(V)	(V)	(V)	(V)	R2577	E10929	E10929	E10929	E10929	E10929	E10929	E10929	E10929	E10929	E10929
17	José Costa	2013		2	1	E10916	E10916	E10916	R2570	R2570	R2570	R2570	R2570	R2570	R2570	R2570	R2571	R2571	R2571	R2571	R2571	R2571	R2546
9	José Pinto	2013		2	1	E10923	E10923	E10923	E10924	E10924	E10926	E10926	E10931	E10931									
16	Luis Carvalho	2013		2	1	R2561	R2561	R2561	R2561	R2561	R2562	R2562	R2562	R2562	R2562	R2562	R2562	R2556	R2556	R2556	R2556	R2556	R2556
4	Vitor Fonseca	2013		2	1	E10922	E10922	E10922	E10922	E10922	E10922	E10922	E10928	E10928									
3	Vitor Guerreiro	2013		2	1																		

Agendamento diário das tarefas por operador - WMS (GestLog)

✖
Agenda das alocações

September 2012
October 2012
November 2012
December 2012
January 2013
February 2013

27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

			1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

			1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

	1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

			1	2		
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

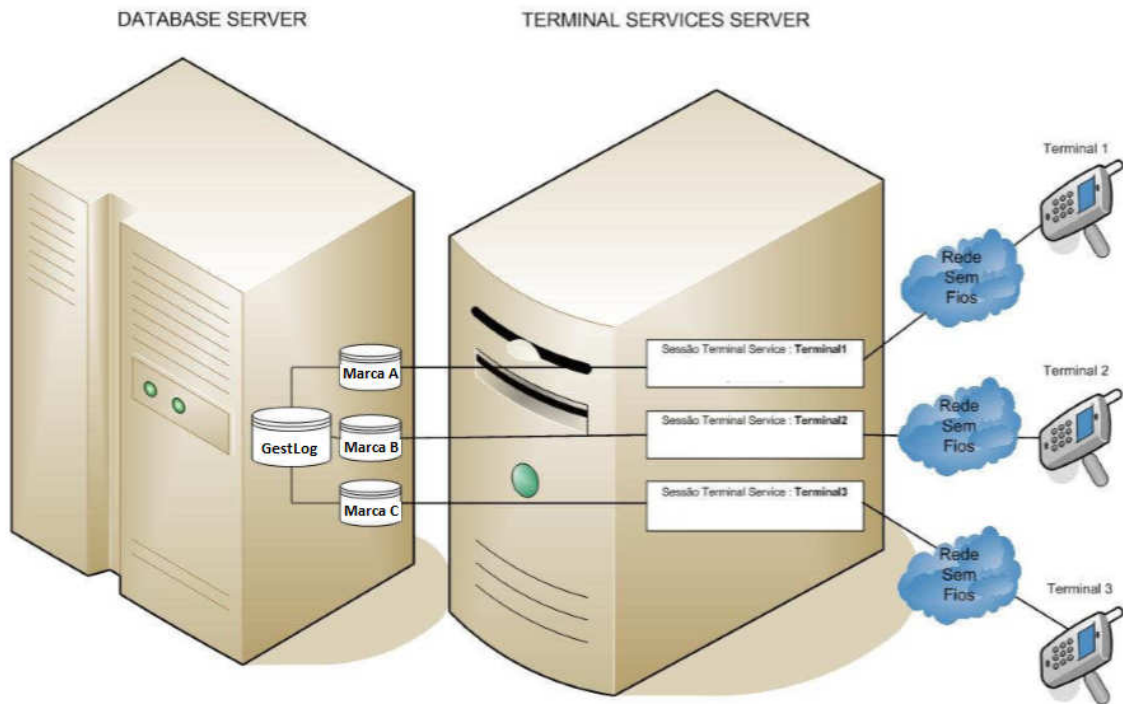
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

🔄 Today: 23/08/2015

Operadores	09.00	09.15	09.30	09.45	10.00	10.15	10.30	10.45	11.00	11.15	11.30	11.45	12.00	12.15	12.30	12.45	13.00	13.15	13.30	13.45	14.00	14.15	14.30	14.45	15.00	15.15	15.30	15.45	16.00	16.15	16.30	
Agostinho Rodrigues	E10906	E10906	E10906	E10906	E10907	E10907	E10907	E10907	E10907	E10907	E10907	E10907	E10917	E10917								E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	E10917	
António Silva	T1094	T1094	T1096	T1096	T1096	T1096	T1097	T1097	T1097	T1097	(V)	(V)	(V)	(V)								T1099	T1099	T1099	T1099	T1099	T1101	T1101	T1101	T1101	T1104	T1104
Bruno Costa																																
Celeste Padrao	T1092	T1092	T1092	T1092	T1098	T1098	T1098	T1098	(V)	(V)	(V)	(V)	(V)	(V)								(V)	(V)	(V)	(V)	T1102	T1102	T1102	T1102	T1102	T1106	T1106
Ermelinda Martins	(V)	(V)	(V)	(V)	(V)	T1095	T1095	T1095	T1095	T1095	T1095	T1095	T1100	T1100								T1100	T1100	T1100	T1100	T1103	T1103	T1103	T1103	T1107	T1107	
Fernando Dias																																
João Figueiredo																																
Jorge Viana	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	E10915	R2572								E10919	R2573	E10925	(V)	(V)	(V)	(V)	R2577	E10929	E10929	
José Costa	R2566	R2470	R2470	R2541	R2541	R2541	E10916	E10916	E10916	E10916	E10916	E10916	E10916	E10916	E10916							E10916	E10916	E10916	R2570	R2570	R2570	R2570	R2570	R2570	R2571	
José Pinto	R2309	R2309	R2309	R2309	R2567	R2567	R2567	R2567	E10920	E10920	E10920	E10921	E10921									E10923	E10923	E10923	E10924	E10924	E10926	E10926	E10931	E10931		
Luis Carvalho	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2538	R2561								R2561	R2561	R2561	R2561	R2561	R2562	R2562	R2562	R2562	R2562	
Marc Mansilhas																																
Vitor Fonseca	E10912	E10912	E10912	E10912	E10912	E10913	E10913	E10913	E10913	E10913	E10914	E10914	E10914	E10922								E10922	E10922	E10922	E10922	E10922	E10922	E10928	E10928			

Anexo E - Estrutura e Esquemas de processos dos terminais WMS (GestLog)

Esquema de funcionamento do Terminal Services



Esquema de funcionamento dos recebimentos nos Leitores Portáteis

