



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

Ana Cláudia Ribeiro Pereira

**Melhoria dos Processos de Expedição**

Operações de Armazém e Processos de Faturação

Dissertação de Mestrado  
Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação de  
**Professora Doutora Maria Sameiro Faria Brandão  
Soares Carvalho**

## DECLARAÇÃO

Nome: Ana Cláudia Ribeiro Pereira

Endereço eletrónico: anacrpereira@sapo.pt

Telefone:912076533

Número do Bilhete de Identidade: 13716425

Título da dissertação: Melhoria dos Processos de Expedição

Orientador(es): Professora Doutora Maria Sameiro Faria Brandão Soares Carvalho

Ano de conclusão: 2013

Designação do Mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE/TRABALHO

Universidade do Minho, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura:\_\_\_\_\_

Aos meus pais.



## **AGRADECIMENTOS**

A presente dissertação é o reflexo de uma intensa dedicação a um projeto, resultante da colaboração de diversas pessoas e entidades que estiveram envolvidos, direta ou indirectamente, no desenvolvimento do mesmo. Desta forma, gostaria de expressar o meu sincero agradecimento a todas as pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho.

À professora Maria Sameiro Carvalho, pela sua total disponibilidade, orientação científica, recomendações, dedicação no esclarecimento de dúvidas e acompanhamento de todo o meu trabalho ao longo do projeto.

Ao meu orientador na Bosch, Carlos Vita, pela forma excepcional como me integrou na empresa, pelo seu apoio, motivação, disponibilidade e amizade. A sua dedicação, persistência e partilha de conhecimentos e experiências revelaram-se cruciais ao longo do desenvolvimento deste projeto.

Gostaria de agradecer, também, à empresa Bosch Car Multimedia, S.A., pela oportunidade concedida para a realização deste projeto e, em particular, a todos as pessoas com quem trabalhei, ao longo destes 11 meses, pela sua simpatia, boa disposição, empenho, colaboração e disponibilidade para auxiliar no desenvolvimento do projeto.

Um agradecimento muito especial aos meus pais, Rosa Vaz e Abílio Pereira, por tudo. Sem o seu apoio incondicional, nada teria sido possível.

Por último, gostaria de deixar uma palavra de agradecimento a todas as pessoas que, numa vertente pessoal, académica ou profissional, deram o seu contributo, de alguma forma, para a realização deste trabalho.



## RESUMO

O projecto de investigação apresentado nesta dissertação foi realizado na empresa Bosch Car Multimedia Portugal S.A e focou-se, essencialmente, na análise e revisão de três processos logísticos relacionados entre si: armazenagem; expedição no armazém de produto acabado; expedição e faturação no departamento de expedição.

O principal objetivo do projeto passou pela normalização dos processos, alinhando-os com o *standard* definido pela Bosch, com a finalidade de eliminação de desperdícios e erros, aumentando a eficiência.

Os processos em questão foram analisados e foram identificadas as oportunidades de melhoria. No processo de armazenagem, verificou-se uma falta de visibilidade, uma vez que os planeadores tinham muita dificuldade em localizar as paletes ao longo do processo. Em relação ao processo de expedição e faturação, no armazém de produto acabado e no departamento de expedição, conclui-se que existia uma enorme complexidade de processos, o que aumentava a probabilidade de erros e diminuía a produtividade. Isto deve-se, em parte, ao facto de o processo físico não corresponder àquele que era realizado ao nível dos sistemas de informação. O processo não se encontrava otimizado, uma vez que os tempos de espera entre operações eram muito elevados, sendo algumas delas desnecessárias.

Foram, portanto, definidos e implementados processos otimizados, ao nível dos *softwares* utilizados, sistemas de informação e operações físicas. A visibilidade dos processos aumentou consideravelmente, assim como a sua eficiência. A redução dos tempos de espera entre as operações do processo de expedição foi de 24%, o que tornou o processo mais *lean* e a complexidade do processo foi drasticamente reduzida.

Portanto, é possível concluir que, com a aplicação da metodologia *lean*, o constante aperfeiçoamento de *standards* e uma filosofia orientada para o cliente, pode ser atingido um nível de operação economicamente competitivo, garantindo o nível de serviço ao cliente e, ao mesmo tempo, a sustentabilidade da organização.

## PALAVRAS-CHAVE

Logística, Gestão de Armazéns, Expedição, Normalização de processos, Sistemas de Informação



## **ABSTRACT**

The project reported in this master dissertation was developed at Bosch Car Multimedia, S.A. and focuses mainly on the analysis and revision of three logistic processes: warehousing; dispatch process in the finished goods warehouse; dispatch and invoicing process in the dispatch office.

The main aim of this project is the process standardization, in order to align them with the standard that was defined by Bosch, with the purpose of eliminating the waste and inaccuracy, in order to increase the efficiency.

The processes at issue were analysed and the improvement opportunities were identified. In the warehousing process, it was a lack of visibility, given that the planners couldn't know where the palletes were located. Regarding the dispatch and invoicing process, in the finished goods warehouse and in the dispatch office, it was concluded that there was a great process complexity, what used to increase the inaccuracy probability and decrease the productivity. This occurs for the reason that, in some way, the physical process didn't match the system process. The dispatch process wasn't optimized and the waiting times between operations were too long and, in addition, some operations were unnecessary.

Optimized processes have been defined and implemented, in terms of the utilized softwares, information systems and physical operations. The visibility of the processes has been quite increased as well as the efficiency. The waiting times reduction was 24% and, as a result, the processes became leaner and the process complexity has been drastically decreased.

Therefore, it is possible to conclude that, with the use of the lean methodology, the continuous improvement of the standards and the customer oriented philosophy, it can be achieved a economically competitive level of operation, ensuring the level of customer service and, at the same time, the organization sustainability.

## **KEYWORDS**

Logistics, Warehouse Management, Dispatch, Process Standardization, Information Technology



## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	V
RESUMO .....	VII
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE GERAL.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE DE TABELAS.....	XIX
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS .....	XXI
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1 ENQUADRAMENTO E ÂMBITO DO PROJETO .....	1
1.2 OBJETIVOS DO PROJETO .....	1
1.3 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	2
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	3
2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	5
2.1 O GRUPO BOSCH.....	5
2.1.1 <i>História</i> .....	5
2.1.2 <i>Cultura e House of Orientation</i> .....	6
2.1.3 <i>Divisões do Grupo Bosch</i> .....	8
2.2 A DIVISÃO CAR MULTIMEDIA .....	9
2.3 A BOSCH EM PORTUGAL.....	9
2.4 A BOSCH CAR MULTIMEDIA PORTUGAL, S.A.....	10
2.4.1 <i>Produtos</i> .....	11
2.4.2 <i>Departamentos e Secções</i> .....	12
2.4.3 <i>O Departamento Logístico</i> .....	13
3. ANÁLISE CRÍTICA DA LITERATURA .....	17
3.1 LOGÍSTICA E A ESTRATÉGIA COMPETITIVA .....	17
3.1.1 <i>Competitividade</i> .....	17
3.1.2 <i>Gestão Logística</i> .....	18
3.2 CONCEITO DE GESTÃO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO .....	21
3.3 GESTÃO DE ARMAZÉNS.....	24
3.3.1 <i>Importância dos Armazéns</i> .....	24

3.3.2	<i>Sistemas de Gestão de Armazéns</i> .....	25
3.3.3	<i>Gestão de Armazéns e a Filosofia Lean</i> .....	27
3.4	PROCESSOS DE ARMAZENAGEM E EXPEDIÇÃO.....	28
3.4.1	<i>Receção</i> .....	29
3.4.2	<i>Put-away</i> .....	29
3.4.3	<i>Picking</i> .....	30
3.4.4	<i>Expedição</i> .....	31
3.5	MEDIÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO NO ARMAZÉM .....	32
3.6	NORMALIZAÇÃO E GESTÃO DE PROCESSOS .....	35
3.7	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA CADEIA DE ABASTECIMENTO .....	36
3.8	CONCLUSÕES DA ANÁLISE CRÍTICA DA LITERATURA .....	39
4.	DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO ATUAL .....	41
4.1	CADEIA DE ABASTECIMENTO, FLUXO PRODUTIVO E DE MATERIAIS.....	41
4.2	DESCRIÇÃO DO ARMAZÉM DE PRODUTO ACABADO.....	44
4.3	FLUXO DE INFORMAÇÃO E PROCESSOS DE IDENTIFICAÇÃO DE PALETES .....	45
4.4	SISTEMA DE GESTÃO DE LOCALIZAÇÕES NO ARMAZÉM DE PRODUTO ACABADO .....	48
4.4.1	<i>Evolução Geral dos Processos de Armazenagem e Expedição</i> .....	51
4.5	PROCESSAMENTO DE ENCOMENDAS.....	53
4.6	PROCESSOS DE ARMAZENAGEM.....	54
4.6.1	<i>Picking dos Produtos no Final da Produção</i> .....	55
4.6.2	<i>Put-Away no Armazém de Produto Acabado</i> .....	56
4.7	PROCESSOS DE EXPEDIÇÃO.....	57
4.7.1	<i>Operações no Armazém</i> .....	59
4.7.2	<i>Operações no Departamento de Expedição</i> .....	63
4.8	PROCESSOS DE FATURAÇÃO .....	65
4.8.1	<i>Faturação e Tipos de Negócio</i> .....	65
4.8.2	<i>Clientes</i> .....	67
4.8.3	<i>Condições Comerciais</i> .....	68
4.9	ANÁLISE CRÍTICA DO PROCESSO ATUAL E PROPOSTAS DE MELHORIA.....	69
4.9.1	<i>Análise dos Processos de Armazenagem</i> .....	69
4.9.2	<i>Análise dos Processos de Expedição</i> .....	71
4.9.3	<i>Análise dos Processos de Faturação</i> .....	72

5.	IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO PROCESSO.....	73
5.1	NOVO SISTEMA DE INFORMAÇÃO .....	73
5.1.1	<i>Normalização do Sistema de Localizações.....</i>	<i>75</i>
5.2	IMPLEMENTAÇÃO DO SOFTWARE ALPE-SCAN NO PROCESSO DE ARMAZENAGEM .....	75
5.2.1	<i>Picking dos Produtos no Final da Produção .....</i>	<i>77</i>
5.2.2	<i>Colocação dos Produtos na Área de Recepção do Armazém de Produto Acabado – Confirmação da Transfer Order.....</i>	<i>77</i>
5.2.3	<i>Put-Away no Armazém de Produto Acabado .....</i>	<i>78</i>
5.3	IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO E FATURAÇÃO.....	79
5.3.1	<i>Operações no Departamento de Expedição.....</i>	<i>80</i>
5.3.2	<i>Operações no Armazém.....</i>	<i>81</i>
5.4	FORMAÇÃO AOS COLABORADORES .....	82
6.	ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	85
6.1	MEDIÇÃO DOS TEMPOS DE OPERAÇÕES .....	85
6.1.1	<i>Medição dos Tempos de Operações do Processo de Expedição Anterior .....</i>	<i>85</i>
6.1.2	<i>Medição dos Tempos de Operações do Novo Processo de Expedição.....</i>	<i>87</i>
6.2	ANÁLISE DAS MELHORIAS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	88
6.2.1	<i>Melhorias no Processo de Armazenagem .....</i>	<i>88</i>
6.2.2	<i>Melhorias no Processo de Expedição.....</i>	<i>89</i>
6.2.3	<i>Discussão dos Resultados Globais.....</i>	<i>90</i>
7.	CONCLUSÕES.....	93
7.1	CONCLUSÕES DO PROJETO .....	93
7.2	EXPERIÊNCIA PESSOAL.....	94
7.3	TRABALHO FUTURO .....	95
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
	ANEXOS .....	101
	ANEXO I. INCOTERMS.....	103
	ANEXO II. PROCESSO ATUAL DE ARMAZENAGEM.....	105
	ANEXO III. PROCESSO ATUAL DE EXPEDIÇÃO.....	107
	ANEXO IV. PROCESSO DE ARMAZENAGEM COM ALPE-SCAN .....	109
	ANEXO V. PROCESSO DE EXPEDIÇÃO <i>STANDARD</i> .....	111
	ANEXO VI. DOCUMENTOS .....	113

ANEXO VII.	INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO.....	121
ANEXO VIII.	FORMAÇÃO AOS COLABORADORES .....	135
ANEXO IX.	ANÁLISE DOS TEMPOS DAS OPERAÇÕES .....	137

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MODELO DA METODOLOGIA INVESTIGAÇÃO-AÇÃO (ADAPTADO: SUSMAN & EVERED, 1978) .....	3
FIGURA 2. PRIMEIRO DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO POR MAGNETO DA BOSCH (BOSCH, 2013B) .....	5
FIGURA 3. LOGÓTIPO DO GRUPO BOSCH (BOSCH, 2013A) .....	6
FIGURA 4. <i>HOUSE OF ORIENTATION</i> (BOSCH, 2012B) .....	6
FIGURA 5. <i>BOSCH BUSINESS SYSTEM</i> (BOSCH, 2012B) .....	8
FIGURA 6. ÁREAS DE NEGÓCIO E RESPECTIVAS DIVISÕES DO GRUPO BOSCH .....	9
FIGURA 7. LOCALIZAÇÕES DO GRUPO BOSCH EM PORTUGAL .....	10
FIGURA 8. PORMENOR DA BOSCH CAR MULTIMEDIA PORTUGAL, S.A. ( <i>GEN DESIGN STUDIO</i> , 2013) .....	10
FIGURA 9. PRODUTOS FABRICADOS NA BOSCH CAR MULTIMEDIA, S.A. (ADAPTADO DE: BOSCH, 2012A) .....	11
FIGURA 10. PRINCIPAIS CLIENTES DA EMPRESA. (BOSCH, 2012A) .....	12
FIGURA 11. LOCALIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS CLIENTES (BOSCH, 2012B) .....	12
FIGURA 12. QUADRO ORGANIZACIONAL DA BOSCH CAR MULTIMEDIA PORTUGAL, S.A. (BOSCH, 2012B) .....	13
FIGURA 13. ORGANIZAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA .....	14
FIGURA 14. FUNÇÕES DAS DIFERENTES SECÇÕES LOGÍSTICAS .....	14
FIGURA 15. HOUSE OF LOGISTICS EXCELLENCE (ADAPTADO DE: BOSCH, 2010) .....	15
FIGURA 16. ETAPAS DA NORMALIZAÇÃO DE PROCESSOS NA BOSCH (ADAPTADO DE: BOSCH, 2010) .....	16
FIGURA 17. DIMENSÕES DA GESTÃO LOGÍSTICA (ADAPTADO: CARVALHO, 2010) .....	19
FIGURA 18. OBJECTIVOS DA CADEIA DE ABASTECIMENTO <i>LEAN</i> .....	20
FIGURA 19. ÁREAS QUE DEVEM SER MEDIDAS NUM ARMAZÉM (ACKERMAN, 1997) .....	33
FIGURA 20. PARÂMETROS DE MEDIÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO .....	34
FIGURA 21. FASES DA NORMALIZAÇÃO DE PROCESSOS .....	36
FIGURA 22. BENEFÍCIOS DO SISTEMA ERP .....	38
FIGURA 23. FLUXO PRODUTIVO .....	41
FIGURA 24. FLUXO DE MATERIAIS (BOSCH, 2012A) .....	43
FIGURA 25. <i>LAYOUT</i> DO ARMAZÉM DE PRODUTO ACABADO .....	45
FIGURA 26. <i>SCANNERS</i> UTILIZADOS PARA LEITURA ÓTICA (BARCODE SPOT, 2009) .....	46
FIGURA 27. ETIQUETA DA PALETE .....	46
FIGURA 28. ETIQUETA HU .....	47
FIGURA 29. ETIQUETA VDA .....	47
FIGURA 30. ETIQUETA SUB-HU .....	48

FIGURA 31. ETIQUETA GTL.....	48
FIGURA 32. SISTEMA DE CODIFICAÇÃO DE LOCALIZAÇÕES NO ARMAZÉM DE PRODUTO ACABADO .....	50
FIGURA 33. CÓDIGO DE BARRAS PARA TODOS OS NÍVEIS DE UMA SECÇÃO.....	50
FIGURA 34. PROCESSO DE <i>CONTAINERSHIP</i> .....	51
FIGURA 35. PROCESSO <i>STOCK TO FLOOR</i> .....	51
FIGURA 36. PROCESSO DE <i>CONTAINERSHIP</i> E PROCESSO EXISTENTE À DATA DO INÍCIO DO PROJETO .....	52
FIGURA 37. PROCESSO <i>STOCK TO BIN</i> .....	52
FIGURA 38. PROCESSAMENTO DE ENCOMENDAS .....	53
FIGURA 39. PROCESSO ATUAL DE ARMAZENAGEM.....	55
FIGURA 40. PROCESSO DE <i>PICKING</i> DAS HU NO FINAL DA PRODUÇÃO .....	55
FIGURA 41. OPERAÇÕES NO SOL 102 PARA EFETUAR O PICKING DAS HU NO FINAL DA PRODUÇÃO.....	56
FIGURA 42. PROCESSO DE <i>PUT-AWAY</i> DAS PALETES.....	56
FIGURA 43. OPERAÇÕES NO SOL PARA EFETUAR O PUT-AWAY DAS HU .....	57
FIGURA 44. PROCESSO ATUAL DE EXPEDIÇÃO .....	58
FIGURA 45. LISTA DE ENVIOS PENDENTES NA TRANSAÇÃO SAP VL10C.....	59
FIGURA 46. LISTA DE HU SEGUNDO O FIFO, NA TRANSAÇÃO SAP LS24.....	59
FIGURA 47. PROCESSO DE PICKING DAS HU.....	60
FIGURA 48. OPERAÇÕES NO SOL PARA EFETUAR O PICKING DAS HU.....	60
FIGURA 49. PROCESSO DE EMISSÃO DA LISTA DE HU A FATURAR. ....	61
FIGURA 50. OPERAÇÕES NO SOL PARA EMITIR A LISTA DAS HU A FATURAR.....	61
FIGURA 51. PROCESSO DE VALIDAÇÃO DE ETIQUETAS .....	61
FIGURA 52. OPERAÇÕES NO SOL PARA A VALIDAÇÃO DAS ETIQUETAS.....	62
FIGURA 53. PROCESSO DE CONFIRMAÇÃO DA <i>CARGO LIST</i> .....	62
FIGURA 54. OPERAÇÕES NO SOL PARA A CONFIRMAÇÃO DA <i>CARGO LIST</i> .....	63
FIGURA 55. PROCESSO DE VENDA DIRETA.....	66
FIGURA 56. PROCESSO DE TRIANGULAÇÃO.....	66
FIGURA 57. <i>PARTNER FUNCTIONS</i> .....	67
FIGURA 58. TIPOS DE INCOTERMS .....	68
FIGURA 59. INTERFACE PDI .....	74
FIGURA 60. <i>STORAGE LOCATIONS</i> E <i>STORAGE TYPES</i> DO NOVO SISTEMA DE LOCALIZAÇÕES .....	75
FIGURA 61. PROCESSO DE ARMAZENAGEM COM ALPE-SCAN .....	76
FIGURA 62. OPERAÇÕES NO ALPE-SCAN PARA RECOLHER OS PRODUTOS NO FINAL DA PRODUÇÃO.....	77

FIGURA 63. OPERAÇÕES PARA A CONFIRMAÇÃO DE <i>TRANSFER ORDERS</i> ATRAVÉS DO NÚMERO DA HU .....	78
FIGURA 64. OPERAÇÕES PARA A CONFIRMAÇÃO DE <i>TRANSFER ORDERS</i> ATRAVÉS DO NÚMERO DA TO .....	78
FIGURA 65. OPERAÇÕES NO ALPE-SCAN PARA EFETUAR O <i>PUT-AWAY</i> DAS PALETES .....	78
FIGURA 66. PROCESSO <i>STANDARD</i> DE EXPEDIÇÃO.....	80
FIGURA 67. CAIXAS UTILIZADAS NA FORMAÇÃO PARA SIMULAR PALETES .....	83
FIGURA 68. SALA DE FORMAÇÃO.....	84
FIGURA 69. SEQUÊNCIA DE OPERAÇÕES DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO ANTERIOR E TEMPOS MÉDIOS .....	86
FIGURA 70. SEQUÊNCIA DE OPERAÇÕES DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO <i>STANDARD</i> E TEMPOS MÉDIOS .....	87
FIGURA 71 COMPARAÇÃO ENTRE AS OPERAÇÕES DO PROCESSO ANTERIOR E DO NOVO PROCESSO.....	89
FIGURA 72. TEMPOS DE OPERAÇÕES DO ANTERIOR E DO NOVO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO .....	90
FIGURA 73. COMPARAÇÃO ENTRE O PROCESSO ANTERIOR E O NOVO PROCESSO.....	90
FIGURA 74. INCOTERMS (BRASCOMEX GROUP, 2010).....	103
FIGURA 75. PROCESSO ATUAL DE ARMAZENAGEM .....	105
FIGURA 76. PROCESSO ATUAL DE EXPEDIÇÃO .....	107
FIGURA 77. PROCESSO DE ARMAZENAGEM COM ALPE-SCAN .....	109
FIGURA 78. PROCESSO <i>STANDARD</i> DE EXPEDIÇÃO.....	111
FIGURA 79. <i>DELIVERY NOTE</i> .....	113
FIGURA 80. <i>PACKING LIST</i> .....	113
FIGURA 81. <i>PICKING TRANSFER ORDER</i> .....	114
FIGURA 82. ETIQUETA VDA.....	114
FIGURA 83. <i>TRANSPORT ORDER</i> (PÁGINA 1) .....	115
FIGURA 84. <i>TRANSPORT ORDER</i> (PÁGINA 2) .....	116
FIGURA 85. <i>CARGO LIST</i> .....	117
FIGURA 86. FATURA (PÁGINA 1).....	118
FIGURA 87. FATURA (PÁGINA 2).....	119
FIGURA 88. OBTENÇÃO DA LISTA DE PALETES A EXPEDIR (PÁGINA 1) .....	121
FIGURA 89. OBTENÇÃO DA LISTA DE PALETES A EXPEDIR (PÁGINA 2) .....	122
FIGURA 90. OBTENÇÃO DA LISTA DE PALETES A EXPEDIR (PÁGINA 3) .....	123
FIGURA 91. CRIAÇÃO DA <i>DELIVERY NOTE</i> .....	124
FIGURA 92. CRIAÇÃO DA <i>TRANSPORT ORDER</i> (PÁGINA 1).....	125
FIGURA 93. CRIAÇÃO DA <i>TRANSPORT ORDER</i> (PÁGINA 2).....	126
FIGURA 94. CRIAÇÃO DA <i>TRANSPORT ORDER</i> (PÁGINA 3).....	127

FIGURA 95. CRIAÇÃO DA <i>TRANSPORT ORDER</i> (PÁGINA 4).....	128
FIGURA 96. CRIAÇÃO DA <i>TRANSPORT ORDER</i> (PÁGINA 5).....	129
FIGURA 97. CRIAÇÃO DA <i>TRANSPORT ORDER</i> (PÁGINA 6).....	130
FIGURA 98. CRIAÇÃO DA <i>TRANSPORT ORDER</i> (PÁGINA 7).....	131
FIGURA 99. CRIAÇÃO DA <i>TRANSPORT ORDER</i> (PÁGINA 8).....	132
FIGURA 100. CRIAÇÃO DA FATURA.....	133
FIGURA 101. LAYOUT DA SALA DE FORMAÇÃO.....	135
FIGURA 102. MENU <i>DISPLAY</i> DA <i>DELIVERY NOTE</i> .....	137
FIGURA 103. MENU <i>TECHNICAL INFORMATION</i> .....	137
FIGURA 104. TABELA LIKP.....	138
FIGURA 105. CÁLCULO DO TEMPO DE EMISSÃO DA <i>DELIVERY NOTE</i> .....	139
FIGURA 106. TABELA VBFA.....	139
FIGURA 107. CÁLCULO DO TEMPO DE EMISSÃO DO <i>PACK</i> DAS HU NA <i>DELIVERY NOTE</i> .....	140
FIGURA 108. CÁLCULO DO TEMPO DE EMISSÃO DA <i>TRANSPORT ORDER</i> .....	141
FIGURA 109. CÁLCULO DO TEMPO DE EMISSÃO DO <i>GOODS ISSUE</i> ,.....	141
FIGURA 110. CÁLCULO DO TEMPO DE EMISSÃO DA FATURA .....	142
FIGURA 111. TABELA VEKP.....	142
FIGURA 112. TABELA VEVW .....	143
FIGURA 113. EXTRAÇÃO DO OBJECT KEY E DAS TRANSFERÊNCIAS POR MM.....	144
FIGURA 114. TABELA MKPF.....	144
FIGURA 115. TABELA MSEG.....	145
FIGURA 116. TRANSFERÊNCIAS PARA O 80N7 .....	145
FIGURA 117. TRANSFERÊNCIAS EFETUADAS COM <i>SCANNERS</i> .....	146
FIGURA 118. CÁLCULO DO TEMPO DE TRANSFERÊNCIA PARA O 80N7 .....	146
FIGURA 119. TRANSFERÊNCIAS PARA O <i>CONTAINER</i> .....	147
FIGURA 120. CÁLCULO DO TEMPO DE TRANSFERÊNCIA PARA O CON7 .....	147
FIGURA 121. CÁLCULO DAS DIFERENÇAS DE TEMPO ENTRE TODAS AS OPERAÇÕES.....	148
FIGURA 122. EXCLUSÃO MANUAL DE DADOS .....	148

## **ÍNDICE DE TABELAS**

TABELA 1. CUSTOS ASSOCIADOS AOS MEIOS DE TRANSPORTE (ADAPTADO: CARVALHO, 2010).....	32
TABELA 2. TABELA COMPARATIVA ENTRE OS MÓDULOS WM E MM .....	49
TABELA 3. LOCALIZAÇÕES NO PROCESSO ANTERIOR E NO NOVO PROCESSO DE ARMAZENAGEM .....	89
TABELA 4. COMPARAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE LEITURAS EFETUADAS EM CADA UM DOS PROCESSOS.....	91



## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

ALPE – *Automotive Logistics and Production Execution*

APO – *Advanced Planning Optimizer*

ASN – *Advanced Shipping Notification*

AWT – *Anweisungstermin* (Confirmação da encomenda)

BES – *Bosch Sales and Marketing System*

BPS – *Bosch Production System*

BSS – *Bosch Product Engineering System*

BrgP – *Braga Plant*

CIP – *Continuous Improvement Process*

CM – *Car Multimedia*

DAP – *Delivered At Place*

EDI – *Electronic Data Interchange*

ERP – *Enterprise Resources Planning*

ESD – *Electrostatic Discharge*

EVA – *Elektronische Vertriebs und Auftragsabwicklung* (*Electronic Sales and Order Processing*)

FCA – *Free Carrier*

FIFO – *First In, First Out*

GLORIAA – *Global Logistics Ordering Information System Automotive and Accounting*

GTL – *Global Transport Label*

HU – *Handling Unit*

IC – *Integrated Circuits*

IDoc – *Intermediate Document*

IT – *Information Technology*

KPI – *Key Performance Indicators*

KWT – *Kundenwunschtermin* (Receção da ordem de encomenda)

MM – *Materials Management*

MOE – *Manufacturing Operations Engineering*

PCB – *Printed Circuit Board*

PDI – *Plant Delivery Interface*

POE – *Production Original Equipment*

SAP – *Systems, Applications and Products in data processing*

SMD – *Surface Mounted Device*

TO – *Transfer Order*

UBE – *Unternehmensbereich Energie und Gebäudetechnik (Energy and Building Technology)*

UBG – *Unternehmensbereich Gebrauchsgüter (Consumer Goods)*

UBI – *Unternehmensbereich Industrietechnik (Industrial Technology)*

UBK – *Unternehmensbereich Kraftfahrzeugtechnik (Automotive Technology)*

VDA – *Verband der Automobilindustrie (Association of the Automotive Industry)*

WIP – *Work In Progress*

WM – *Warehouse Management*

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Enquadramento e Âmbito do Projeto

Este projeto de dissertação surgiu no âmbito da unidade curricular Dissertação em Engenharia e Gestão Industrial, do quinto ano do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, na Universidade do Minho. Enquadra-se num estágio curricular, com a duração de 11 meses, desenvolvido em colaboração com a Bosch Car Multimedia Portugal S.A., uma empresa que se dedica, essencialmente, à produção de autorrádios e sistemas de navegação.

Durante o período em que decorreu o projecto, a autora deste documento esteve integrada numa equipa de projetos logísticos e teve uma participação ativa em todas as atividades de planeamento e implementação do projeto em questão.

O projeto consistiu na otimização dos processos de expedição, perante a visão e cultura de melhoria contínua da Bosch. Surgiu a partir da necessidade constante de normalização e alinhamento com os *standards* UBK (Tecnologia Automóvel) impostos pelo grupo Bosch. Este projeto foi fundamental para a implementação do projeto GLORIAA (*Global Logistics Ordering Information System Automotive and Accounting*), um projeto global do grupo Bosch, que será abordado ao longo do relatório.

### 1.2 Objetivos do Projeto

Com este projeto, pretende-se melhorar e normalizar o processo de expedição de empresa Bosch Car Multimedia Portugal, S.A.. Para tal, é necessária uma revisão dos processos que estão relacionados com a expedição dos produtos.

O projeto de melhoria dos processos de expedição focar-se-á, essencialmente, em três aspetos fundamentais:

- Revisão dos processos de armazenagem e alteração do *software* utilizado nos dispositivos móveis (*scanners*) durante as operações de movimentação de produto acabado;
- Revisão dos processos de expedição no armazém de produto acabado;
- Revisão dos processos de expedição e faturação no departamento de expedição.

O seu principal objetivo passa pela normalização de todos os processos, alinhando-os com o *standard* UBK definido pela Bosch, com vista a eliminar desperdícios e erros, aumentando a eficiência.

De forma a satisfazer todas as necessidades da empresa, um estudo e comparação das melhores práticas, dentro e fora da Bosch, torna-se crucial para a definição de um processo otimizado ao nível dos sistemas de informação, dos *softwares* utilizados e do cumprimento dos requisitos legais impostos no que diz respeito à expedição dos produtos.

Durante a fase de implementação foi essencial a formação de todos os colaboradores afetados com os novos procedimentos, de forma a facilitar a compreensão e integração de todos os intervenientes no novo processo.

Sob um outro ponto de vista, o projeto tem como objetivo o estabelecimento de um interface entre o ambiente académico e o profissional. Deste modo, é dada ao aluno a oportunidade de aplicar o conhecimento e conceitos adquiridos ao longo da sua formação, num ambiente prático.

### **1.3 Metodologia de Investigação**

Uma vez que o projeto foi desenvolvido num ambiente empresarial, através de práticas como observação do processo a melhorar, análise dos principais problemas, recolha de dados, participação nas atividades de implementação do novo processo e análise dos resultados, considerou-se que o mais adequado seria a adoção da metodologia de Investigação-Ação, uma abordagem que se distingue das demais devido ao seu ênfase na ação e na promoção de mudança na organização.

A metodologia Investigação-Ação é caracterizada pelo envolvimento do investigador no ambiente sob estudo e pela sua participação ativa no projeto. Desta forma, é possível realizar o estudo de um processo através da introdução de alterações no mesmo e consequente observação dos resultados (Baskerville & Pries-Heje, 1999).

Saunders (2009) defende que, para além desta participação ativa, o envolvimento dos trabalhadores, desenvolvendo-se um ambiente colaborativo, é essencial para o sucesso do projeto.

Trata-se, portanto, de uma metodologia de investigação com o objetivo de contribuir para a resolução de problemas práticos, implementando melhorias e avaliando o resultado das mesmas.

Susman e Evered (1978) desenvolveram um modelo desta metodologia, dividido em cinco fases distintas, representadas no esquema da Figura 1.

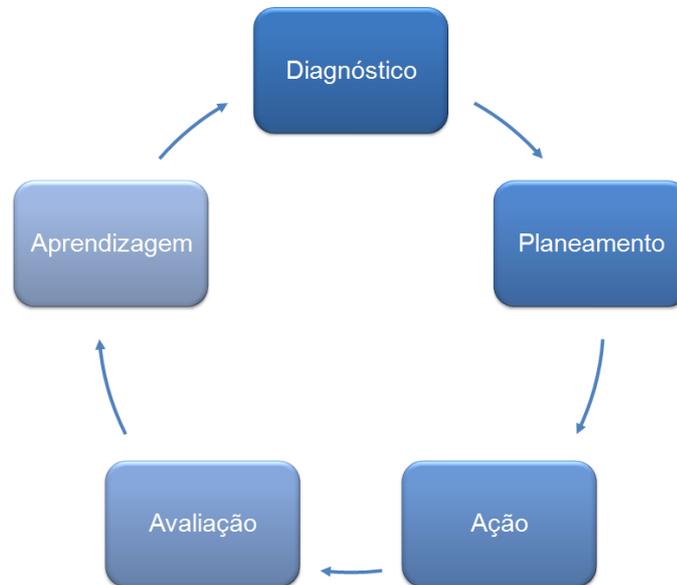


Figura 1. Modelo da metodologia Investigação-Ação (Adaptado: Susman & Evered, 1978)

Este autor defende que, numa fase inicial, deve ser identificado o problema, de forma a obter um diagnóstico mais preciso. Este diagnóstico é seguido pela fase de planeamento, onde são consideradas todas as possíveis alternativas para a resolução do problema em questão. Na fase seguinte, é selecionada uma alternativa para pôr em prática. Posteriormente, as consequências decorrentes desta alternativa serão estudadas. Na fase final, são identificadas as melhorias resultantes da ação e é avaliado o grau de sucesso da mesma. Este ciclo é repetido até que o problema esteja resolvido.

Relativamente às ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do projecto, foi utilizado o SAP, o sistema ERP da empresa. Este sistema permitiu uma recolha de dados fidedigna sobre os tempos de operações.

Também foram utilizados programas do pacote *Microsoft Office*, de forma a processar e analisar dados e documentar a informação obtida, como o *Microsoft Office Word*, *Microsoft Office Excel*, *Microsoft Office PowerPoint*, *Microsoft Office Access* e *Microsoft Office Visio*.

#### 1.4 Estrutura da Dissertação

A dissertação encontra-se organizada em sete capítulos distintos. O presente capítulo diz respeito à introdução, onde é feito um breve enquadramento dos temas abordados, assim como

o âmbito em que o estágio e projeto se integram. É descrita a motivação para a realização dos mesmos e os objectivos que se pretendem alcançar. É feita uma descrição da metodologia de investigação utilizada e, por fim, é apresentada a estrutura da dissertação, presente neste subcapítulo.

O segundo capítulo é constituído pela apresentação da empresa onde irá decorrer o estágio e o desenvolvimento do projeto em questão. Neste capítulo, é feita uma breve descrição do Grupo Bosch, abordando alguns aspetos históricos considerados relevantes, assim como, as diferentes divisões e a sua presença em Portugal. De uma forma mais pormenorizada, é feita uma descrição da empresa Bosch Car Multimedia Portugal, S.A., não só ao nível dos seus principais produtos, mas também, da organização dos departamentos, em particular, do departamento logístico, onde incidirá o projeto.

O capítulo seguinte diz respeito à análise crítica da literatura, onde serão abordados os temas mais relevantes na área do projeto a desenvolver, permitindo, assim, uma visão mais abrangente do estado de arte.

No quarto capítulo é descrito todo o processo de expedição atual. Neste capítulo é feita uma descrição e análise dos principais processos envolvidos no projeto, nomeadamente, o processo de expedição atual, bem como todos os processos diretamente relacionados, tais como, armazenagem e faturação. Nesse capítulo são, também, analisados os procedimentos e identificadas as principais oportunidades de melhoria.

A implementação do novo processo de expedição está presente no quinto capítulo, onde é feita uma descrição pormenorizada dos novos procedimentos.

A análise e discussão dos resultados é feita no capítulo seis, onde são identificados todos os aspetos que melhoraram e os contributos práticos com a implementação do novo processo de expedição. Neste capítulo é avaliado, também, o grau de sucesso do projecto, de uma forma geral.

No último capítulo são feitas as conclusões e considerações gerais em relação ao projeto desenvolvido durante o estágio, bem como, uma breve referência ao trabalho a realizar futuramente.

Ao longo de todo o documento são utilizados, geralmente, termos na língua inglesa para definir processos, documentos, localizações ou operações, uma vez que são designados internamente dessa forma.

---

## 2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

### 2.1 O Grupo Bosch

O Grupo Bosch, é uma multinacional alemã, líder mundial no fornecimento de tecnologia e serviços. Este grupo está presente em mais de 60 países e conta cerca de 306 mil colaboradores em todo o mundo.

No ano de 2012, a Bosch investiu mais de 4,8 bilhões de euros em investigação e desenvolvimento e pediu mais de 4700 patentes a nível mundial. Nesse mesmo ano, foram gerados 52,5 bilhões de vendas (Bosch, 2013d). A empresa cria soluções inovadoras para diversas áreas, melhorando a qualidade de vida dos seus clientes.

#### 2.1.1 História

A empresa está sediada em Schillerhöhe, próximo da cidade de Stuttgart, onde o seu fundador, Robert Bosch (1861-1942), criou a sua primeira oficina mecânica de precisão, a 15 de Novembro de 1886. A oficina apenas contava com dois colaboradores que construíam e instalavam equipamento elétrico, como telefones e indicadores remotos de nível de água.

Apenas um ano depois, em 1887, Robert Bosch inventou o magneto de baixa tensão para um motor de combustão interna, um dos primeiros componentes produzidos pela empresa. Esta invenção, representada na Figura 2, impulsionou o sucesso e crescimento da empresa e, nos anos seguintes, representou cerca de 50 por cento das vendas totais da empresa.



Figura 2. Primeiro dispositivo de ignição por magneto da Bosch (Bosch, 2013b)

A produção em série iniciou-se dez anos depois, quando o magneto de baixa tensão foi instalado pela primeira vez num veículo de três rodas. Mais tarde, foram introduzidas melhorias que possibilitaram a sua instalação em motores de automóveis. Este foi um marco no desenvolvimento da empresa como principal fornecedor da indústria automóvel, uma vez que

Robert Bosch era o seu único fornecedor. O magneto de baixa tensão foi de tal forma decisivo no sucesso do Grupo Bosch, que foi representado no seu logótipo (Figura 3), onde perdura até aos dias de hoje.



Figura 3. Logótipo do Grupo Bosch (Bosch, 2013a)

### 2.1.2 Cultura e House of Orientation

A *House of Orientation*, cujo esquema está representado na Figura 4, determina a forma como a Bosch vê o futuro, os princípios, a abordagem e as capacidades para alcançar o sucesso. Orienta, também a organização relativamente a procedimentos, normas e valores que motivam a busca pela melhoria contínua. Portanto, a *House of Orientation* ajuda os colaboradores da Bosch a perceber e viver a sua cultura corporativa.

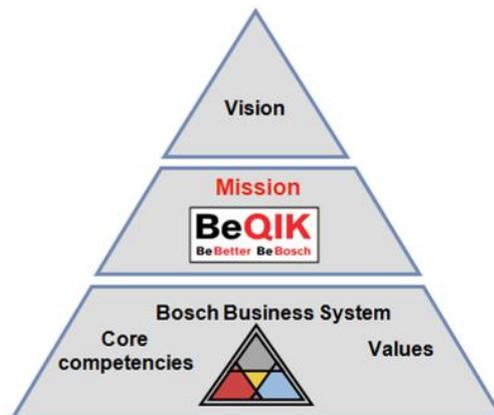


Figura 4. *House of Orientation* (Bosch, 2012b)

Esta ferramenta gráfica apresenta três níveis. No topo da pirâmide encontra-se a visão da empresa e no segundo nível, a missão. Por fim, na base da pirâmide estão representadas as competências empresariais, o *Bosch Business System* e os valores pelos quais toda a organização se rege.

#### **Visão**

Como uma empresa líder no ramo da tecnologia e prestação de serviços, a visão da Bosch passa pela melhoria da qualidade de vida, apresentando soluções inovadoras. Dessa forma, foca-se nas competências e procura obter um sucesso económico e sustentável e assumir uma posição de liderança no mercado em tudo aquilo que faz. Para ser uma empresa mundial de

referência, atua como um modelo de excelência, tanto na orientação para o cliente, como na gestão dos processos. De acordo com o desejo do seu fundador, a Bosch assume, também uma responsabilidade social e ambiental.

### **Missão**

A missão da empresa resume-se à filosofia “*BeQik, Be Better, Be Bosch*”. Esta filosofia assenta em três pontos fundamentais:

- Qualidade;
- Inovação;
- Orientação para o cliente.

QIK representa as iniciais das três palavras alemãs *Qualität, Innovation e Kundenorientieru*, que significam precisamente os três pontos referidos anteriormente. A Bosch procura a excelência empresarial, buscando a melhoria contínua e superando os seus concorrentes, através da oferta de produtos com tecnologia de ponta em todo o mundo.

### **Competências Empresariais**

A Bosch construiu um conjunto de competências empresariais capazes de criar uma vantagem competitiva. Estas competências são a base para o desenvolvimento futuro da empresa, resumindo-se a:

- Visão estratégica de longo prazo;
- Força inovadora;
- Processos eficientes;
- Qualidade e credibilidade;
- Presença internacional;
- Desenvolvimento de colaboradores.

### **BBS – *Bosch Business System***

A Bosch procura um desenvolvimento contínuo, para fazer face às mudanças e pôr todas as suas inovações em prática. O *Bosch Business System* (Figura 5) permite tudo isso, através da sua metodologia, definindo os objetivos, os princípios e os métodos necessários.

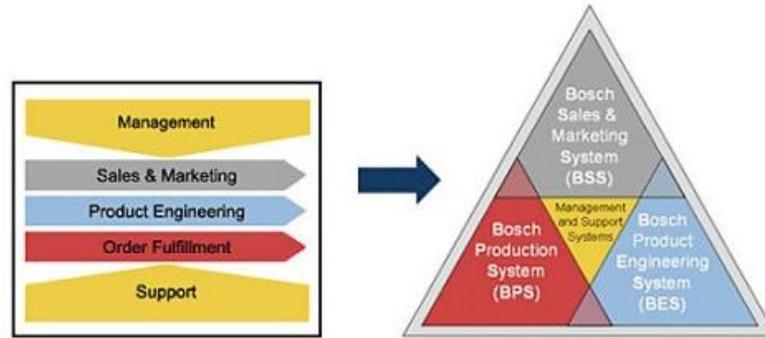


Figura 5. *Bosch Business System* (Bosch, 2012b)

Com a utilização desta metodologia, torna-se, portanto, mais simples atingir a missão e os objetivos aos quais a organização se propõe.

### Valores

A Bosch é uma empresa orientada por valores. Muitos desses valores tiveram origem no próprio fundador e outros foram surgindo ao longo do tempo. No entanto, todos refletem a forma como os negócios são geridos, orientando as ações e indicam aquilo que é realmente importante.

Os valores pelos quais se rege o Grupo Bosch são os seguintes:

- Orientação para o futuro e os resultados;
- Responsabilidade;
- Iniciativa e determinação;
- Abertura e confiança;
- Seriedade e honestidade;
- Confiabilidade, credibilidade e legalidade;
- Diversidade cultural.

#### 2.1.3 Divisões do Grupo Bosch

O Grupo Bosch é líder no mercado mundial de indústria automóvel, destacando-se pela inovação e implementação de soluções técnicas que permitiram tornar a condução mais segura, económica e confortável. A área de Tecnologia Automóvel gera cerca de 59% das suas vendas. No entanto, o Grupo Bosch atua em quatro áreas de negócio que, por sua vez, se dividem em várias divisões, como representado no esquema da Figura 6.



Figura 6. Áreas de negócio e respetivas divisões do Grupo Bosch

## 2.2 A Divisão Car Multimedia

A divisão *Car Multimedia* (CM) desenvolve soluções inteligentes e inovadoras na área da otimização da mobilidade, através da máxima “*Driving Convenience*”. Desta forma, pretende tornar a condução mais limpa, segura, económica e confortável. As áreas de atuação da divisão CM resumem-se a:

- Integração de sistemas de multimédia automóvel;
- Rádio, entretenimento, navegação e sistemas de telemática<sup>1</sup>;
- Clusters de instrumentos e ecrãs head-up;
- Dispositivos terminais e sistemas para veículos comerciais;
- Tecnologia de tuners inovadora;
- Componentes funcionais.

## 2.3 A Bosch em Portugal

A Bosch em Portugal é uma filial do Grupo Robert Bosch GmbH e está representada em cinco localizações distintas no país, como representado na Figura 7.

<sup>1</sup>A telemática resulta da junção entre as telecomunicações e as tecnologias da informação.



Figura 7. Localizações do grupo Bosch em Portugal

O Grupo Bosch está representado em Braga pela Bosch Car Multimedia Portugal, em Ovar pela Robert Bosch Security Systems e em Aveiro pela Bosch Termotecnologia, empresas que produzem uma variada gama de produtos, maioritariamente para exportação. Em Lisboa, o Grupo Bosch possui, ainda, a Robert Bosch Unipessoal e está representado na *Bosch und Siemens Hausgeräte* (BSH) Eletrodomésticos, uma empresa que resulta de uma participação entre a Bosch e a Siemens (Bosch, 2013c).

Com cerca de 3180 colaboradores em Portugal, a Bosch tornou-se um dos maiores empregadores nacionais e gerou, no ano de 2012, 865 milhões de euros em vendas.

#### **2.4 A Bosch Car Multimedia Portugal, S.A.**

A Bosch Car Multimedia Portugal, S.A., sediada em Braga e representada na Figura 8, é a principal unidade produtiva da divisão *Car Multimedia* e a maior empresa do Grupo Bosch em Portugal, contando com cerca de 1900 colaboradores.



Figura 8. Pormenor da Bosch Car Multimedia Portugal, S.A. (*Gen Design Studio*, 2013)

A empresa foi fundada no ano de 1990, ainda com a designação de Blaupunkt Auto-Rádios Portugal, Lda. Em 2009, a empresa passou a ser designada por Bosch Car Multimedia Portugal, S.A., focando-se na produção de equipamentos originais para a indústria automóvel. A fábrica foi aumentando a sua capacidade, tornando-se, em 2010, na maior fábrica de autorrádios da Europa. Passou, então, a ter um papel relevante na economia nacional, uma vez que atingiu o sexto lugar dos maiores exportadores nacionais.

#### 2.4.1 Produtos

A empresa é especializada na produção de sistemas multimédia para a indústria automóvel. Vende cerca de 6 milhões de sistemas anualmente e os tipos de produtos comercializados encontram-se representados na Figura 9.



Figura 9. Produtos fabricados na Bosch Car Multimedia, S.A. (Adaptado de: Bosch, 2012a)

A unidade da Bosch em Braga fornece componentes eletrónicos para clientes dentro e fora do Grupo Bosch (Figura 10). Fornece autorrádios, sistemas de navegação e *displays*, sensores para o ângulo de direção (controlo eletrónico de estabilidade nos automóveis) para a divisão de controlo de sistemas de chassis, controladores para a área da termotecnologia, antenas e, por último, controladores para eletrodomésticos comercializados pela BSH. Mais recentemente,

iniciou a produção de unidades de pagamento de portagens via GPS para a empresa alemã Toll Collect.



Figura 10. Principais clientes da empresa. (Bosch, 2012a)

A Bosch Car Multimedia Portugal é, essencialmente, uma empresa exportadora. Mais de 95% da sua produção é exportada, em grande parte para o mercado europeu. Contudo, exporta, também, pequenas quantidades para os EUA, México, Argentina, Brasil, Rússia, China, Japão e Coreia do Sul, como representado na Figura 11.

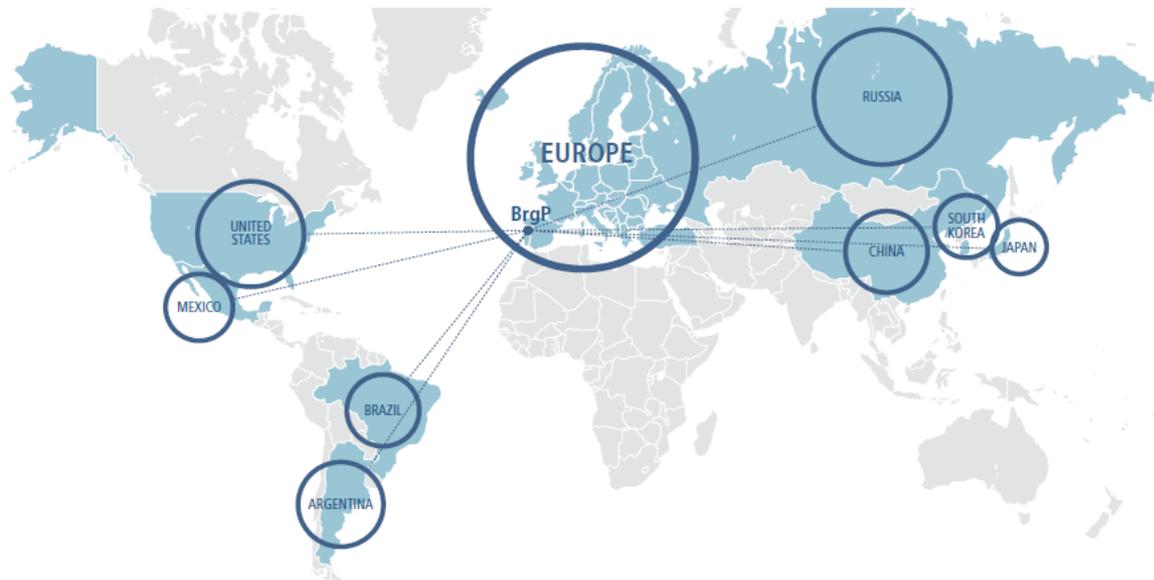


Figura 11. Localização dos principais clientes (Bosch, 2012b).

#### 2.4.2 Departamentos e Secções

A organização da Bosch Car Multimedia Portugal, S.A. está dividida em duas áreas funcionais:

- Área comercial (PC);
- Área técnica (PT).

A área comercial inclui todos os departamentos que não têm influência direta no produto final, tais como Administração, Recursos Humanos, Logística, Compras, entre outros.

Por sua vez, a área técnica inclui os departamentos que têm relação direta com o fabrico e qualidade dos produtos, nomeadamente, o departamento da Produção, Engenharia da Produção ou Qualidade.

Na Figura 12, é possível identificar todas as unidades organizacionais da empresa.

#### QUADRO ORGANIZACIONAL



Figura 12. Quadro organizacional da Bosch Car Multimedia Portugal, S.A. (Bosch, 2012b)

#### 2.4.3 O Departamento Logístico

O departamento de logística da Bosch está incluído na área comercial (PC), como foi descrito na secção anterior. Encontra-se sob a supervisão da Diretora de Logística da divisão Car Multimedia (CM/DL) e divide-se em três principais secções:

- LOG (Logística);
- LOG-P (Projetos Logísticos);
- LOG-C (Controlo Logístico).

Apesar da divisão organizacional, todas as secções do departamento logístico trabalham em conjunto, uma vez que existem projectos transversais a todas elas. O organigrama deste departamento encontra-se representado no esquema da Figura 13.

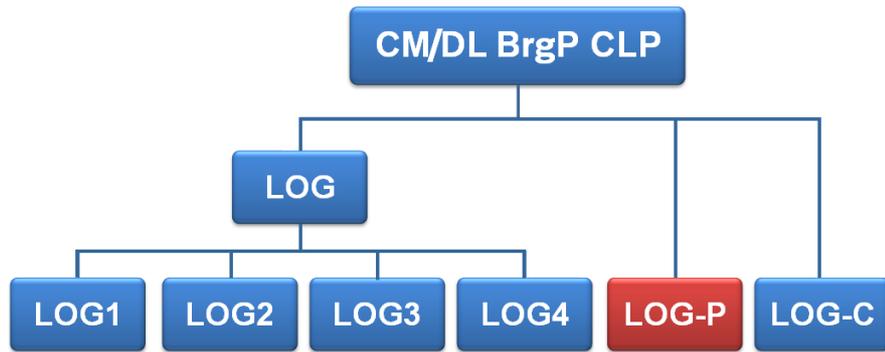


Figura 13. Organização do Departamento de Logística

O departamento de logística é responsável por todos os processos logísticos da empresa, desde o *procurement* e receção de matéria-prima, até à expedição, passando por todas as atividades de planeamento, gestão de armazéns, movimentação de materiais, abastecimento da produção, e coordenação de projetos.

As funções das 6 secções que, na totalidade, constituem o departamento logístico da Bosch estão representadas na Figura 14.

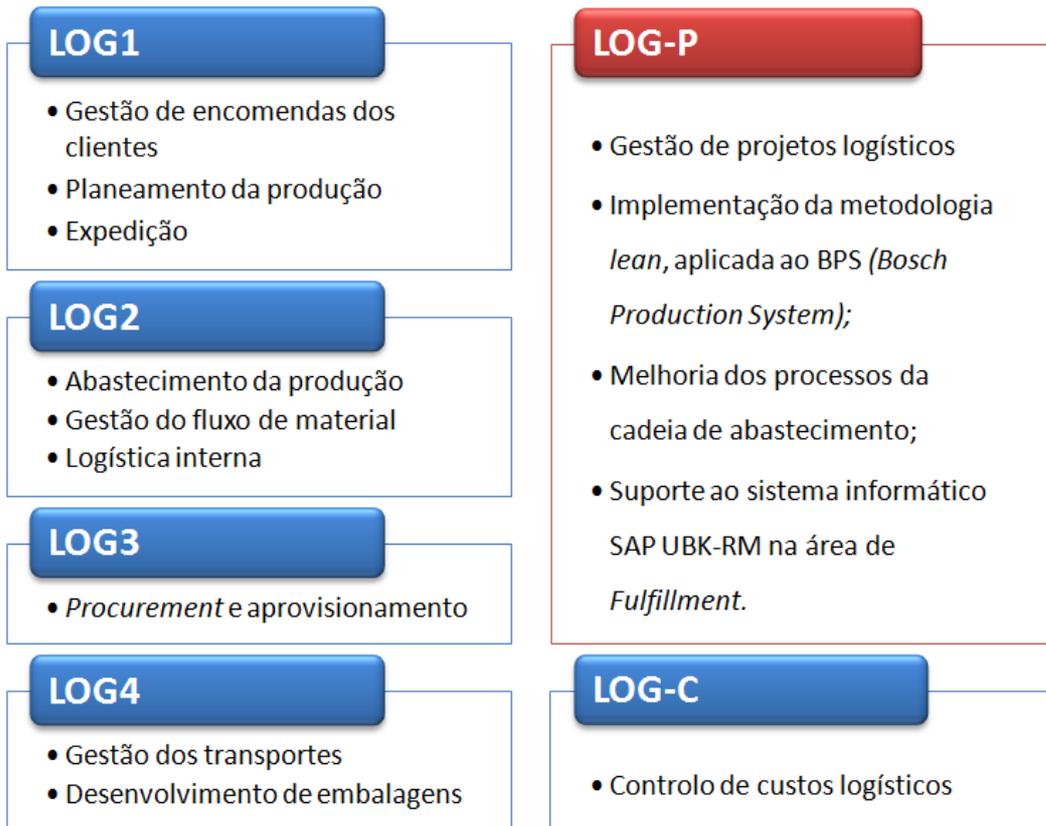


Figura 14. Funcões das diferentes secções logísticas

O projeto, anteriormente descrito nas secções 1.1 e 1.2, foi desenvolvido em LOG-P, a secção responsável pelos projetos logísticos. No entanto, trata-se de um serviço prestado a LOG1, a secção responsável pela área Expedição.

### House of Logistics Excellence

A excelência é um dos objetivos da Bosch. Desta forma, o esquema *House of Logistics Excellence*, representado na Figura 15, representa todos os campos estratégicos onde é necessário atuar para atingir esse objetivo.

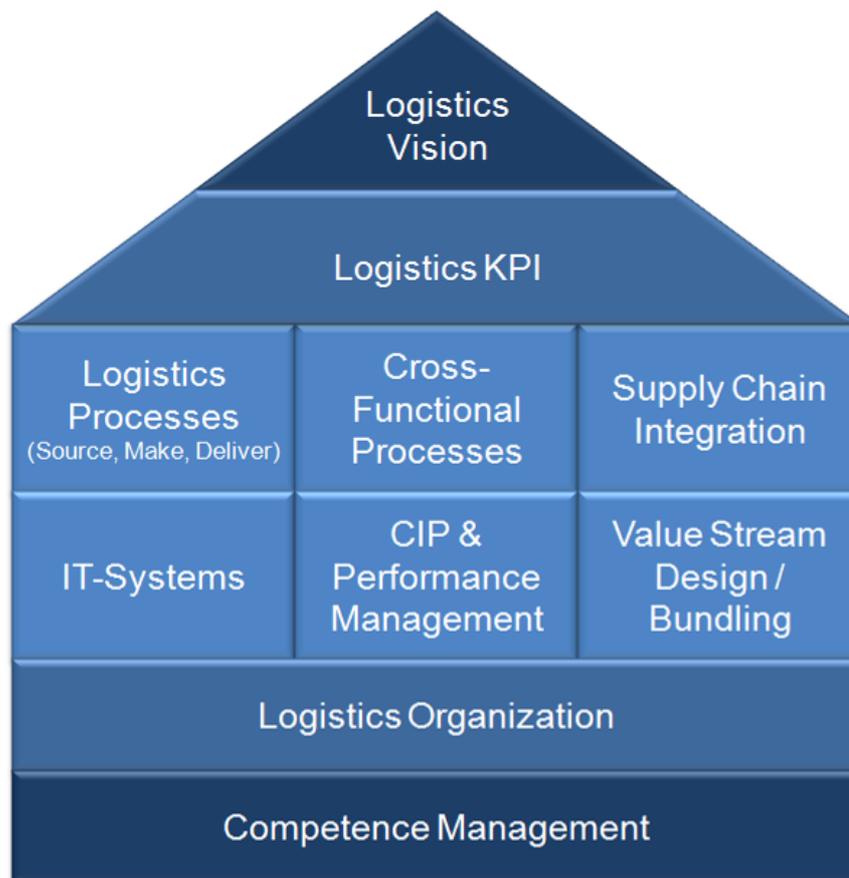


Figura 15. House of Logistics Excellence (Adaptado de: Bosch, 2010)

A visão da logística, na Bosch, passa pela criação de processos eficientes, baseados na filosofia *lean*. Para tal, é necessário implementar um sistema de informação sincronizado e estável, com um fluxo de material ao longo de toda a cadeia de abastecimento, envolvendo todos os elementos.

Deste modo, a Bosch atinge a excelência ao nível da satisfação dos clientes, entregas, processos, qualidade e custos, protegendo os recursos e o ambiente.

A busca da excelência está relacionada, também, com a adoção das melhores práticas de normalização de processos. O modelo de normalização de processos utilizado pela Bosch compreende quatro fases distintas, descritas na Figura 16.

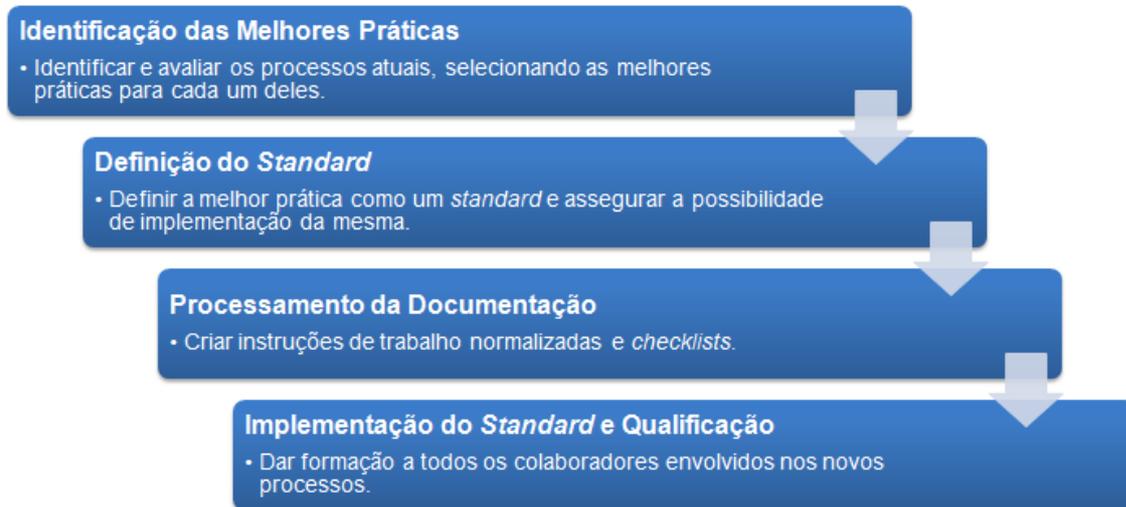


Figura 16. Etapas da normalização de processos na Bosch (Adaptado de: Bosch, 2010)

O projeto a ser desenvolvido, descrito nas secções 1.1 e 1.2, diz respeito à normalização de um processo logístico em específico e seguirá a metodologia apresentada anteriormente.

### 3. ANÁLISE CRÍTICA DA LITERATURA

No presente capítulo são abordados os temas mais relevantes na área do projeto. A revisão bibliográfica constitui uma fase essencial no processo de investigação, permitindo uma visão do estado da arte na área em questão.

Para tal, foi feita uma revisão crítica da literatura existente, analisando aquilo que foi anteriormente estudado e desenvolvido nas áreas de logística e gestão da cadeia de abastecimento, gestão de armazéns, dando particular ênfase aos processos de expedição, área onde o projeto mais incidiu. É feita, também, uma análise aos conceitos de normalização e gestão de processos, sempre a partir de uma visão *lean*, visando a otimização de todos os processos logísticos e a criação de uma vantagem competitiva.

Serão, então, apresentadas informações e conceitos nas áreas acima referidas que foram obtidos através de pesquisas feitas a partir de artigos científicos publicados em revistas, livros técnicos, publicações clássicas e algumas dissertações.

#### 3.1 Logística e a Estratégia Competitiva

A logística é, cada vez mais, uma preocupação das organizações. Devido à crescente competitividade, os processos logísticos tornam-se essenciais na busca de vantagens competitivas que os distingam dos demais concorrentes. Desta forma, as organizações são forçadas a melhorar os seus processos internos, uma vez que as exigências dos clientes e o número de concorrentes são cada vez maiores (Monczka, Trent, & Handfield, 2011).

Nesta secção serão abordados os conceitos inerentes à gestão logística e de que forma estes podem contribuir para o aumento da vantagem competitiva das organizações.

##### 3.1.1 Competitividade

A competitividade das empresas está diretamente relacionada com a eficiência da sua cadeia de abastecimento. Neste contexto, um dos fatores determinantes no sucesso das empresas num mercado globalizado, é o seu nível de serviço ao cliente. Um correto conhecimento da procura e capacidade de resposta a prazos de entrega curtos a baixo custo são absolutamente essenciais para o sucesso da organização.

Segundo Porter (1985), a competitividade de uma empresa não pode ser analisada olhando para ela como um todo. A competitividade está relacionada com inúmeras atividades que a

empresa realiza, nomeadamente, a conceção, produção, comercialização, entrega e suporte dos seus produtos. Cada uma destas atividades pode constituir um fator de diferenciação. A cadeia de valor decompõe a empresa nas suas atividades estrategicamente relevantes, de forma a compreender os seus custos e as suas potenciais fontes de diferenciação. Uma empresa apenas conseguirá ser competitiva se tiver a capacidade de praticar as atividades acima mencionadas de forma mais barata e mais eficiente que os seus concorrentes.

A vantagem competitiva está dependente da estratégia escolhida pela empresa. Esta pode determinar o seu sucesso competitivo e está diretamente relacionada com as características que diferenciam uma organização, proporcionando mais valor na visão dos clientes e destacando-se, assim, dos seus principais concorrentes (Porter, 1985).

Segundo Mentzer (2004), o valor não está relacionado com os produtos ou serviços, mas sim, com a perceção do cliente. Este valor pode ser criado em inúmeros pontos ao longo da cadeia de abastecimento, tornando a organização envolvida mais eficiente nas suas operações e no serviço ao cliente.

### 3.1.2 Gestão Logística

Nos últimos anos, a necessidade de globalização originou o desenvolvimento da logística em inúmeras empresas, tornando-a numa vantagem competitiva, capaz de os diferenciar dos demais concorrentes (McGinnis & Kohn, 2002). A logística é responsável por grande parte dos custos ao longo da cadeia de abastecimento, tornando-se crucial no sucesso de qualquer organização.

A gestão logística é a parte integrante da gestão da cadeia de abastecimento que planeia, implementa e controla de forma eficiente o fluxo de materiais, serviços e informação, entre o ponto de origem e o ponto de consumo, de forma a satisfazer requisitos impostos pelos clientes. A gestão logística é uma função que coordena os processos, otimizando e integrando, assim, todas as atividades logísticas (*Council of Supply Chain Management Professionals*, 2010).

Na Figura 17, estão representadas as dimensões da gestão logística e respetivas variáveis. Pode-se, então, verificar que uma boa conjugação entre o custo e o tempo desenvolve a variável agilidade. Uma boa conjugação entre tempo e serviço desenvolve a variável capacidade de resposta e, por fim, uma boa conjugação entre custo e serviço desenvolve a variável *lean*.



Figura 17. Dimensões da gestão logística (Adaptado: Carvalho, 2010)

### ***Lean***

O conceito *lean* foi definido por *Council of Supply Chain Management Professionals* (2010) como sendo uma filosofia de gestão empresarial que não considera os desperdícios como criação de valor para o cliente final, mas sim, como algo a eliminar. *Lean* é a capacidade de gerir o sistema logístico sem desperdícios, mantendo uma elevada qualidade de serviço a custos baixos, tornando, assim, o sistema mais eficiente (Carvalho, 2010). Christopher (2000) definiu o conceito *lean* de forma muito sucinta: “*lean é fazer mais, com menos*”. Ou seja, o objetivo desta filosofia reside na criação de maior valor para o cliente final, utilizando menos recursos.

O termo *lean manufacturing* surgiu pela primeira vez no livro “*The Machine That Changed The World*”, onde Womack, Jones, e Roos (1990) definem o principal objetivo desta filosofia como sendo a total eliminação dos desperdícios, otimizando todo o processo produtivo, ao nível do seu desempenho e utilização de recursos.

A filosofia *lean* consiste, portanto, na maximização do valor acrescentado, minimizando o desperdício. Uma organização *lean*, valoriza o valor do produto e orienta todos os seus processos para um aumento contínuo desse valor. O objetivo final consiste num processo de criação de valor perfeito, com zero desperdícios. Para tal, estes são eliminados ao longo de toda a cadeia de abastecimento, criando processos que necessitam de menos esforço humano, mecânico, menos espaço, menos tempo e, conseqüentemente, menos custos (Lean Enterprise Institute, 2009).

Segundo Richards (2011), os objetivos de uma cadeia de abastecimento *lean* passam pela satisfação de todos os parâmetros representados na Figura 18.

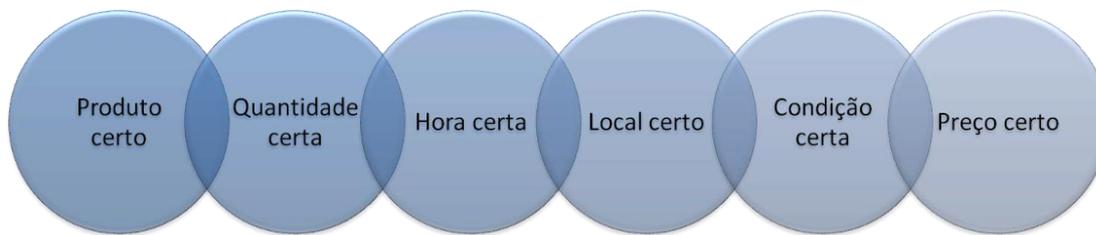


Figura 18. Objectivos da cadeia de abastecimento *lean*

Estes requisitos devem ser aliados à constante redução dos desperdícios ao longo de todo o processo logístico, melhorando, assim, a capacidade e qualidade de resposta da organização. Esta filosofia aplica-se tanto à entrega por parte do armazém de matéria-prima à produção, como à entrega por parte do armazém de expedição ao cliente final (Baudin, 2004).

### **Capacidade de Resposta**

A capacidade de resposta está relacionada com a gestão do sistema logístico orientada para a obtenção de uma rápida resposta, sem comprometer a qualidade do serviço ao cliente (Carvalho, 2010). Cada vez mais, os clientes procuram organizações flexíveis, com *lead times* curtos. Isto implica que os fornecedores e produtores tenham a capacidade de prever com precisão a procura (Sanders, 2012).

Uma cadeia de abastecimento com uma boa capacidade de resposta, aborda novas formas de resposta a variações repentinas. Há, portanto, uma forte necessidade de desenvolver cadeias de abastecimento com esta capacidade de satisfação dos clientes, a um baixo custo (Gunasekaran, Lai, & Edwin Cheng, 2008).

Para atingir essa capacidade de resposta, é essencial manter uma boa relação com todos os elementos da cadeia de abastecimento, usar as tecnologias da informação (IT) e possuir uma boa gestão do conhecimentos e respetivo *know-how*. A conjugação destes elementos, irá originar uma cadeia de abastecimento ágil e flexível (Gunasekaran et al., 2008).

### **Agilidade**

Por fim, a agilidade traduz-se na capacidade de o sistema logístico dar uma rápida resposta a um qualquer estímulo externo, movimentando-se e mudando de posição, para uma nova

situação estável (Carvalho, 2010). Segundo Christopher (2000), a agilidade engloba estruturas organizacionais, sistemas de informação, processos logísticos e mentalidades.

Ambientes de procura pouco previsíveis exigem agilidade nas decisões. A solução passa, então, pela criação de cadeias de abastecimento ágeis e flexíveis, capazes de dar resposta ao mercado de forma rápida e eficiente (Christopher, 2000). Merschmann e Thonemann (2011) defendem, também, que a incerteza do ambiente deve desempenhar um papel fundamental na escolha do grau de flexibilidade da cadeia de abastecimento.

A flexibilidade, característica fundamental para uma organização ágil, pode ser definida como a capacidade de produzir uma grande variedade de produtos, introduzindo produtos novos e modificando os existentes, de forma a responder às necessidades dos clientes.

Flexibilidade é, portanto, a capacidade que a empresa tem de se ajustar às mudanças de produção, volume ou *design* (Lummus, Duclos, & Vokurka, 2003; Russel & Taylor, 2009). Esta característica indispensável numa cadeia de abastecimento, foi definida por Pujawan (2004) como o principal fator de competitividade de uma organização no mercado.

No futuro, as empresas terão de ser cada vez mais orientadas à procura e às previsões. Para tal, é necessária agilidade, não só dentro da organização, mas através de toda a cadeia de abastecimento (Christopher, 2005).

### **3.2 Conceito de Gestão da Cadeia de Abastecimento**

No seu livro, Christopher (2005) define uma cadeia de abastecimento como sendo uma rede de organizações conectadas e interdependentes, que trabalham em cooperação mútua, de forma a melhor controlar, gerir e aperfeiçoar o fluxo de matérias-primas e informação dos entre os fornecedores e os clientes finais.

Um outro autor, Ballou (1999), defende que a cadeia de abastecimento consiste num conjunto de atividades funcionais, repetidas continuamente ao longo do canal pelo qual as matérias-primas vão sendo convertidas em produto acabado, aumentando o valor acrescentado, aos olhos do cliente. Esse canal representa a sequência de atividades que ocorrem antes de o produto ser entregue ao cliente final.

Desde meados dos anos 90, as empresas têm noção que é necessário olhar para a cadeia de abastecimento como um todo e abandonar a visão focalizada de outrora. Para tal, é necessária uma integração com todos os parceiros ao longo da cadeia (Carvalho, 2010).

A gestão da cadeia de abastecimento tem vindo a tornar-se uma componente estratégica e competitiva bastante relevante. A sua importância crescente resulta da conjugação de alguns fatores, destacados por Carvalho (2010) como sendo:

- Globalização da economia e, conseqüente, aumento das importações e exportações;
- Internacionalização das empresas e deslocalização das unidades de logística;
- Variações do comportamento dos mercados;
- Volatilidade e imprevisibilidade da procura;
- Diferenciação dos produtos através do serviço ao cliente;
- Aumento significativo do número de produtos e serviços, de forma a satisfazer todos os requisitos do cliente;
- Pressão para melhorar os níveis de serviço ao cliente e, simultaneamente, reduzir os custos.

Assim sendo, a gestão da cadeia de abastecimento torna-se cada vez mais essencial para o sucesso de uma organização, uma vez que os fatores acima descritos colocam grandes desafios à gestão dos processos ao longo da cadeia, resultando numa maior complexidade de fluxos e, conseqüentemente, na necessidade de rastreabilidade. Sendo a competição baseada, cada vez mais, no fator tempo, os prazos de entrega tornam-se cada vez mais curtos e as encomendas mais pequenas e frequentes, devido à dificuldade na previsão das vendas e o risco de posse de inventários ser cada vez maior, resultado da diminuição do ciclo de vida dos produtos e da redução constante das margens de lucro (Carvalho, 2010).

A gestão da Cadeia de Abastecimento foi definida por Christopher (2005) como “*a gestão das relações a montante e a jusante com os fornecedores e os clientes, para entregar valor superior ao cliente final, a um custo inferior para toda a Cadeia de Abastecimento*”. A gestão da Cadeia de Abastecimento inclui o planeamento e gestão de todas as atividades relacionadas com o *sourcing, procurement*, transformação de materiais, assim como todas as atividades de gestão logística, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo. Para tal, inclui a coordenação e colaboração com vários parceiros ao longo de toda a Cadeia de Abastecimento. Estes parceiros podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviços ou clientes.

A Gestão da Cadeia de Abastecimento, segundo *Council of Supply Chain Management Professionals* (2010), integra a gestão do abastecimento e da procura, dentro de uma empresa ou através dos relacionamentos entre várias empresas, coordenando e otimizando todas as atividades de gestão logística. Segundo *Council of Supply Chain Management Professionals* (2010), conforme citado por Carvalho (2010), estas atividades incluem a gestão de vários aspetos, nomeadamente:

- Transportes *inbound* e *outbound* (transportes de entrada e de saída);
- Frotas;
- Materiais e respetivo manuseamento;
- Armazéns e inventários;
- Resposta a encomendas;
- *Design* da cadeia de abastecimento;
- Planeamento do abastecimento e da procura;
- Prestadores de serviços logísticos.

Por outro lado, esta gestão garante, também, a coordenação dos processos, integrando a logística com muitas outras funções organizacionais, nomeadamente, o *marketing*, as vendas, *design* do produto, secção financeira, sistemas de informação e a produção, procurando, assim, melhorar as atividades logísticas e o serviço ao cliente (*Council of Supply Chain Management Professionals*, 2010).

Para uma eficaz coordenação de processos e integração de todas as funções organizacionais, Carvalho (2010) defende a necessidade de uma “*gestão de fluxos físicos e de informação, de forma a dotar os produtos e serviços de atributos logísticos que possam ser considerados como geradores de valor*”. O mesmo autor define a gestão dos fluxos físicos e informacionais como implicando as atividades de planeamento, implementação e controlo dos mesmos e realça a necessidade de uma boa colaboração entre todos os elementos intervenientes nestes processos, sejam eles fornecedores, empresa ou clientes. Nesse sentido, Kaipia (2009) defende a necessidade de otimizar a utilização da informação, de forma a melhorar os fluxos físicos. Para tal, é necessário fornecer informação atualizada e precisa, evitando desperdícios ao nível dos inventários, capacidade e recursos.

A gestão da cadeia de abastecimento procura a criação de valor para o cliente, aumentando os lucros. Pretende, também, aumentar a competitividade da cadeia de abastecimento como um todo e não apenas como uma empresa isolada. Com a satisfação dos clientes e o aumento da vantagem competitiva, a organização torna-se capaz de captar a atenção dos clientes, persuadindo-os de forma a aumentar a eficiência da cadeia de abastecimento e, conseqüentemente, das organizações envolvidas (Mentzer, 2004).

### **3.3 Gestão de Armazéns**

A gestão de armazéns tem como principal objetivo o controlo de entradas e saídas de material, os recursos disponíveis e os custos relacionados com todas as operações que daí advêm. Deste modo, esta gestão está relacionada com todas as operações logísticas que ocorrem no armazém, desde a chegada de matéria-prima até à distribuição dos produtos acabados aos clientes finais, sendo essencial no cumprimento dos requisitos e exigências dos mesmos.

Uma gestão eficiente de armazéns leva à redução de *stock* e ao aumento da taxa de utilização dos recursos e da rapidez de resposta. A informação disponível passará a ser mais precisa e todos os custos serão diminuídos.

#### 3.3.1 Importância dos Armazéns

Na perspetiva do produto acabado, a armazenagem é uma atividade com a função de guardar os produtos dentro da fábrica ou em locais destinados a estes, desde que são produzidos até ao momento em que são requeridos pelos clientes. Carvalho (2010) defende que a atividade de armazenagem, por si só, não acrescenta qualquer valor aos produtos e, por vezes, até pode diminuí-lo, através da deterioração, obsolescência, quebras ou outros acidentes.

Dado que a atividade de armazenagem representa uma elevada percentagem dos custos na cadeia de abastecimento, é importante analisar o que faz dela uma atividade fundamental no sistema logístico. Segundo Carvalho (2010), a existência de armazéns advém da necessidade de inventário.

Um sistema logístico sem armazenagem só seria possível se existisse uma perfeita sincronização entre a produção e o consumo, sem variação na procura e com transportes extremamente rápidos. Carvalho (2010) defende que a necessidade de constituição de inventário resulta das seguintes razões:

- Capacidade de resposta a variações da procura por parte dos clientes e da oferta dos fornecedores;
- Obtenção de descontos de quantidade e redução dos custos associados a encomendas;
- O abastecimento e consumo têm comportamentos distintos ao longo do tempo (o consumo é contínuo e o abastecimento e produção são feitos por lotes);
- Desfasamento entre o consumo e a produção.

Os armazéns envolvem grandes investimentos e custos operacionais. No entanto, estes tornam-se indispensáveis na cadeia de abastecimento, desempenhando um papel importante no sucesso ou fracasso das empresas, sendo fundamentais para um elevado nível de serviço ao cliente (Baker & Canessa, 2009). O aumento do nível de serviço só é possível através de uma maior proximidade ao cliente, através da utilização de vários pontos de armazenagem estrategicamente localizados. Os armazéns contribuem, também, para a racionalização dos custos de transporte, uma vez que são envolvidos vários elementos ao longo da cadeia de abastecimento, tais como fabricantes, distribuidores, grossistas e retalhistas (Bolten, 1997).

Como referido anteriormente, na secção 3.1.2, o serviço ao cliente está dependente da entrega do produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no local certo, na condição certa e ao preço certo. A entrega do produto certo, na quantidade certa está dependente de um correto *picking* e, posteriormente, de um eficaz processo de expedição. Fazer chegar o produto ao cliente certo, no local certo e na altura certa requer uma etiquetagem fiável do produto e um carregamento atempado, no camião correto. Para que o produto seja entregue na condição requerida, é necessário assegurar que o armazém possui todas as condições para tal. Por sua vez, o preço está dependente de operações feitas de forma eficiente em termos de custos, de forma mais *lean*, reduzindo os desperdícios (Richards, 2011).

Dessa forma, os armazéns devem ser bem projetados e geridos de forma eficiente, uma vez que a forma como eles operam tem impacto direto nos custos da cadeia de abastecimento e no serviço ao cliente (Rushton, Croucher, & Oxley, 2000).

### 3.3.2 Sistemas de Gestão de Armazéns

Os principais processos de armazenagem resumem-se à receção, *put-away*, *picking* e, por último, a expedição. A implementação de um sistema de gestão de armazéns capaz de otimizar

estas operações pode reduzir consideravelmente os custos, tornando todo o processo mais *lean* e eficiente (Dukić, Česnik, & Opetuk, 2010). Um sistema de gestão de armazéns trata-se de um sistema utilizado na gestão eficaz de processos e atividades de armazenagem, incluindo a receção, o *put-away*, o *picking*, a expedição e a contagem de ciclos de inventário. É, também, responsável pelo suporte de comunicações, permitindo a transferência de informação em tempo real entre o sistema e os colaboradores do armazém. Para além disso, também maximiza o espaço e minimiza a movimentação de materiais, automatizando os processos de armazenagem (Council of Supply Chain Management Professionals, 2010).

No seu livro, Tompkins e Smith (1998) afirmam que as vantagens inerentes a um sistema de gestão de armazéns vão muito além das paredes do armazém. Por sua vez, Richards (2011) defende que estes sistemas e os sistemas de gestão de stocks são conceitos completamente distintos. Os sistemas de gestão de stocks apenas são capazes de controlar o inventário, as localizações e quantidades do mesmo. Por outro lado, os sistemas de gestão de armazéns são capazes de gerir a produtividade no armazém. Um armazém produtivo deve ter a capacidade de gerir todos os processos em tempo real, comunicando de forma eficiente com os sistemas de outras empresas. Segundo estes dois autores, os principais benefícios de um sistema de gestão de armazéns são:

- Aumento da produtividade;
- Diminuição de reclamações e devoluções de clientes;
- Melhor serviço ao cliente e aumento da capacidade de resposta;
- Diminuição de inventário;
- Visibilidade e rastreabilidade do inventário;
- Informação precisa e atualizada;
- Minimização de erros;
- Maximização da utilização do espaço disponível;
- Diminuição dos processos baseados em papel.

Um sistema de gestão de armazéns apropriado, proporciona à sua organização uma vantagem competitiva, melhorando o fluxo de informação. Desta forma, será possível responder a pedidos

do cliente utilizando o sistema de comunicação EDI (*Electronic Data Interchange*), satisfazendo requisitos de cada cliente, nomeadamente, códigos de barras, embalagens e etiquetas específicas. EDI trata-se da transmissão eletrónica de dados através de documentos normalizados e é essencial para assegurar que os dados transmitidos são atuais e precisos. O sistema EDI é utilizado para transmitir informação relevante sobre ordens de compra, lançamento de material ou envios. A utilização de documentos normalizados garantem a que a informação é compreendida da mesma forma pelo emissor e pelo recetor (Attaran & Attaran, 2007; Tompkins & Smith, 1998).

A falta de coordenação entre os materiais e respetiva informação afeta o desempenho da empresa. Saber quem controla estas informações é crucial para a compreensão de como e quando a troca de informação devem ser feitas (Wedel & Lumsden, 1995).

Rushton (2000) defende que qualquer armazém necessita de um sistema de comunicação rápido, eficiente e flexível, capaz de disponibilizar informação em tempo real sobre:

- Histórico de movimentos e balanços;
- Localização do material;
- Disponibilidade e utilização de recursos;
- Tarefas de *picking*;
- Seguimento dos movimentos dos produtos ao longo do sistema.

### 3.3.3 Gestão de Armazéns e a Filosofia Lean

A filosofia *lean* tem vindo a ser aplicada não só na área da produção, mas também ao longo de toda a cadeia de abastecimento. No entanto, Carvalho (2010) defende que as operações de armazenagem, à partida, não são *lean*, uma vez que utilizam muitos recursos e não acrescentam qualquer valor ao produto. Dessa forma, é crucial a eliminação dos desperdícios ao longo de todas as operações de armazenagem, reduzindo, assim, os custos e aumentando a produtividade.

Por outro lado, Altekhar (2005) defende que as atividades de armazenagem podem acrescentar valor ao produto. Os centros de distribuição têm um papel decisivo na satisfação dos requisitos dos clientes, sob o ponto de vista do serviço prestado que, por sua vez, condiciona a retenção do cliente e o aumento das vendas e lucros. Segundo este autor, estas atividades capazes de

acrescentar valor focam-se, essencialmente, na embalagem. Uma embalagem tem um enorme potencial de redução de custos e aumento da eficiência, fatores dependentes do seu *design*, eficiência de ocupação de espaço e materiais utilizados. Os armazéns contribuem, também, para o aumento da aproximação entre o produto e o cliente.

Segundo Richards (2011), é possível identificar inúmeros desperdícios na maior parte dos armazéns, nomeadamente, a utilização do espaço disponível, a existência de inventário obsoleto e o excesso de operações realizadas, que consomem demasiados recursos.

Richards (2011) defende as vantagens dos 5S, uma ferramenta *lean* que pode ser facilmente aplicada aos armazéns. A metodologia dos 5S pretende a otimização do espaço, melhoria do ambiente de trabalho e aumento da produtividade, através de cinco passos (triagem, arrumação, limpeza, normalização e disciplina). Segundo o mesmo autor, aplicando esta metodologia à armazenagem, os cinco passos consistem em:

- Triagem (*Seiri*) – Separar o inventário de alta rotação daquele que é de baixa rotação ou mesmo obsoleto;
- Arrumação (*Seiton*) – Organizar o inventário no armazém, de forma a que possa ser facilmente localizado;
- Limpeza (*Seiso*) – Assegurar que o armazém se encontra limpo e sem obstruções;
- Normalização (*Seiketsu*) – Ter os processos e sistemas corretos, operando de forma eficiente e saber como agir em situações anormais;
- Disciplina (*Shitsuke*) – Verificar constantemente os processos e melhorá-los continuamente.

Os armazéns e as suas operações não podem ser vistos de forma isolada. Os seus objetivos e atividades devem ser determinados através da integração de todos os componentes da cadeia de abastecimento, de forma a otimizar todo o processo (Rushton et al., 2000).

### **3.4 Processos de Armazenagem e Expedição**

A armazenagem é uma atividade integrada na cadeia de abastecimento e, como tal, deve ser otimizada. Dessa forma, é importante que esteja relacionada com os aspetos estratégicos das organizações, acompanhando os desenvolvimentos ao nível do volume da produção, tipos de produtos, fornecedores e clientes (Emmett, 2005).

Os processos de armazenagem englobam todas as operações realizadas no armazém, tais como, a receção dos produtos, *put-away*, *picking* e expedição. A crescente competitividade obrigou a um desenvolvimento e melhoria contínua nas operações, exigindo, assim, um maior desempenho por parte dos armazéns (Gu, Goetschalckx, & McGinnis, 2007).

#### 3.4.1 Receção

O processo de receção dos produtos é crucial para uma armazenagem eficiente. Durante esta fase, é necessário assegurar que foram recebidos os produtos e quantidades corretas, nas perfeitas condições e na hora adequada. Durante esta atividade é feito um controlo de qualidade. Se os produtos não estiverem em conformidade, é necessário identificá-los como defeituosos numa área reservada para o efeito. Grande parte dos sistemas de gestão de armazéns são capazes de bloquear estes produtos, tornando-os indisponíveis para o *picking* (Richards, 2011).

#### 3.4.2 *Put-away*

Geralmente, os sistemas de gestão de armazéns auxiliam os operadores na escolha da localização onde os produtos devem ser armazenados. Richards (2011) refere a necessidade de fornecer algumas informações relevantes aos sistemas, para que estes funcionem de forma correta, nomeadamente:

- Dimensões e peso da unidade;
- Capacidade dos *racks*, em termos de peso e dimensões;
- Dados sobre encomendas;
- Famílias de produtos;
- Análise ABC (produtos com alta rotação devem permanecer mais perto da área de expedição);

É importante definir o critério de armazenagem dos produtos. Existem dois critérios distintos:

1. Localização fixa: é alocado um espaço fixo para cada um dos produtos
2. Localização aleatória: o local para o produto é atribuído aleatoriamente na altura da receção.

O primeiro critério é vantajoso sob o ponto de vista da eficiência, rapidez e acessibilidade no processo de *picking*. Por outro lado, caso não exista *stock* de um dado produto, o local permanece vazio, diminuindo, assim, a taxa de ocupação do espaço. O mesmo não acontece com o segundo critério que resulta numa utilização eficiente do espaço disponível (Richards, 2011). No entanto, este segundo critério requer o suporte de um sistema de informação para gerir os espaços e localizações.

### 3.4.3 *Picking*

O processo de *picking* consiste na recolha dos produtos armazenados em localizações específicas para que estes possam satisfazer os requisitos dos clientes (Richards, 2011).

Este processo é o mais dispendioso de todos os processos de armazenagem, representando cerca de 55% dos custos totais de um armazém. Portanto, é importante reduzir o tempo de *picking* e aumentar a eficiência deste processo, uma vez que este afeta diretamente a rapidez da entrega, influenciando o serviço ao cliente (Dukić et al., 2010). Por esta razão, inúmeros profissionais consideram que esta é a área prioritária para as melhorias de produtividade (Koster, Le-Duc, & Roodbergen, 2007).

A gestão do processo de *picking* requer uma grande organização dos pedidos e encomendas a serem recolhidos, bem como de todos os recursos disponíveis (Gu et al., 2007).

Há vários métodos que podem ser utilizados no *picking*. No entanto, a seleção do mesmo trata-se de uma decisão estratégica que terá um grande impacto noutros aspetos e decisões relacionados com o armazém, nomeadamente, o *design* e as operações (Gu et al., 2007).

Segundo Emmett (2005), os principais métodos de *picking* são:

- *Picking* básico por encomenda (vulgarmente denominado por *picking* discreto);
- *Picking* por lote ou por linha;
- *Picking* por zona;
- *Picking* por onda

Segundo o mesmo autor, o *picking* discreto é o mais comum, onde cada operador faz o *picking* de uma encomenda de cada vez e percorre todo o armazém até terminar a recolha. Este método é o menos eficiente de todos os métodos de *picking*. Na operação de *picking* por zona, cada operador está responsável por recolher todos os produtos da zona à qual foi alocado. No *picking*

por lote, é necessário aguardar que os lotes sejam formados e apenas nessa altura poderão ser recolhidos. Por fim, o *picking* por onda, é semelhante ao *picking* discreto, na medida em que cada operador apenas recolhe uma encomenda de cada vez. No entanto, são definidas as horas de *picking* dos produtos e todas as zonas são recolhidas simultaneamente.

#### 3.4.4 Expedição

A expedição, sendo um dos últimos processos realizados no âmbito da armazenagem, reflete os problemas que afetam o fluxo de materiais e de informação, podendo dar indicações preciosas para a melhoria global dos processos, apontando os principais pontos fracos e oportunidades de melhoria (Amaral, 2010).

A operação de expedição afeta toda a cadeia de abastecimento e o seu desempenho. Entre a libertação de um produto para o armazém de produto acabado e a sua entrega ao cliente, há uma grande probabilidade de erro, comprometendo a satisfação do cliente e a imagem da organização (Koster et al., 2007). Dessa forma, surge a necessidade da correta atribuição de responsabilidades durante o transporte dos produtos acabados e dos custos associados. Uma das formas possíveis é a utilização de *Incoterms* (ver ANEXO I), ou seja, termos de venda internacionais. Para além da redução de custos e responsabilidades, estes também facilitam o comércio internacional, uma vez que se tratam de regras uniformizadas. Os *Incoterms* utilizados na Bosch são descritos na secção 4.8.3.

O transporte de mercadorias constitui uma operação essencial na cadeia de abastecimento, uma vez que é indispensável para a satisfação da procura. Esta operação representa uma percentagem significativa nos custos logísticos, portanto, devem ser encontradas soluções para aumentar a sua eficiência.

Segundo Carvalho (2010), é durante o transporte que os fatores de risco estão mais presentes.

Na escolha da opção de transporte mais adequada, devem ser consideradas três variáveis:

- Dimensões da carga;
- Distância a percorrer;
- Densidade do valor da mercadoria (valor por tonelada ou por metro cúbico).

O mesmo autor defende que os custos inerentes ao transporte de mercadorias tem vindo a aumentar devido a vários fatores, nomeadamente:

- Os meios de transporte mais económicos são, também, os mais lentos e com menor precisão nos prazos de entrega;
- Tem vindo a aumentar a necessidade de redução de pontos de *stock*, transferindo os custos para a operação de transporte;
- Aumento da globalização e necessidade de desenvolvimento das cadeias de abastecimento;
- Especialização da produção e conseqüente redução do tamanho dos lotes, aumentando a frequência das entregas.

Na Tabela 1, é feita uma comparação entre os principais meios de transporte existentes e os respetivos custos (Carvalho, 2010).

Tabela 1. Custos associados aos meios de transporte (Adaptado: Carvalho, 2010)

<b>Meio de Transporte</b>	<b>Custos Fixos</b>	<b>Custos Variáveis</b>
<b>Aéreo</b>	Baixo	Elevado
<b>Rodoviário</b>	Baixo	Médio
<b>Ferrovário</b>	Elevado	Baixo
<b>Marítimo</b>	Médio	Baixo
<b>Conduas (<i>Pipelines</i>)</b>	Elevado	Muito Baixo

É, portanto, necessária uma integração entre todas as variáveis, de forma a encontrar a melhor solução de transporte, capaz de reduzir os custos, aumentando a eficiência e, sobretudo, garantindo a capacidade de resposta da organização.

### **3.5 Medição de Indicadores de Desempenho no Armazém**

As boas práticas de gestão levam a que se atribua muita importância aos indicadores de desempenho. Se um processo não for medido, ao nível do desempenho, torna-se muito difícil controlá-lo.

Estes indicadores são muito úteis quando surge a necessidade de comparação do desempenho de uma organização ou processo ao longo do tempo. A medição do desempenho corresponde à quantificação da eficiência e eficácia dos processos e é a chave para um bom desempenho dos processos e operações (Neely, Gregory, & Platts, 2005; Richards, 2011).

Pela perspetiva da armazenagem, Richards (2011) defende que, assegurando uma maior precisão, qualidade, rapidez e eficácia em relação aos custos, é possível contribuir para um alto desempenho, aumentando a satisfação do cliente.

Dessa forma, o mesmo autor afirma que existem inúmeras razões para se medir o desempenho nos armazéns, nomeadamente:

- Assegurar a satisfação do cliente;
- Assegurar a melhoria contínua nas operações;
- Identificar potenciais problemas numa fase inicial;
- Formar os colaboradores em áreas específicas.

Segundo Ackerman (1997), citado por Richards (2011), no âmbito da armazenagem, devem ser medidas quatro áreas, representadas na Figura 19.

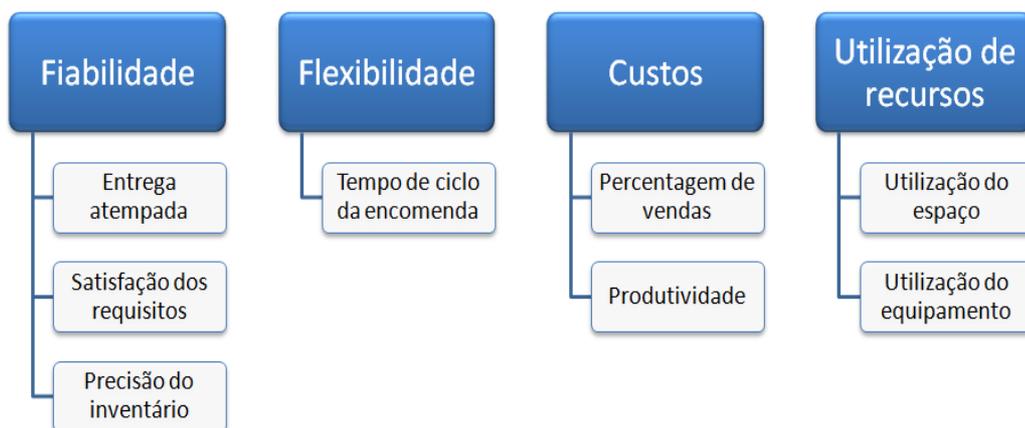


Figura 19. Áreas que devem ser medidas num armazém (Ackerman, 1997)

A fiabilidade está relacionada com as entregas atempadas, conseqüente satisfação dos requisitos dos clientes e com a precisão do inventário. Esta precisão é uma medida interna que traduz a integridade dos processos no armazém. Quando não existe precisão em relação ao inventário, o *stock* disponível no sistema pode não corresponder àquele que realmente existe, provocando erros (Tompkins & Smith, 1998).

A flexibilidade inclui todos os aspetos relacionados com o tempo de ciclo das encomendas, nomeadamente, a disponibilidade de *stock* no início da encomenda, o tempo de processamento dentro do armazém e o tempo de entrega da encomenda.

Na medida dos custos estão incluídas a percentagem de vendas e a produtividade em relação às horas de trabalho.

Por último, a utilização dos recursos diz respeito à utilização de forma eficiente do espaço disponível no armazém e dos equipamentos de manuseamento de material e de armazenagem. A utilização do armazém é, geralmente medida através da contabilização da área do chão utilizado. No entanto, a medição tornar-se-ia mais realista se fosse considerada a utilização cúbica do armazém, contabilizando o número de localizações ocupadas (Richards, 2011).

Tompkins e Smith (1998), no seu livro, deram especial ênfase à satisfação dos requisitos dos clientes como indicador de desempenho de um armazém. Este está relacionada com o nível de serviço e, segundo este autor, pode ser medida através de quatro parâmetros, representados na Figura 20.



Figura 20. Parâmetros de medição do nível de serviço

Um dos requisitos dos clientes é a entrega do produto correto. O número de devoluções seria uma medida precisa da frequência de envios de produtos errados. No entanto, uma devolução pode ser causada por inúmeros fatores ao longo de toda a cadeia de abastecimento. Assim, esta medida só se aplicaria no caso de o armazém ser o responsável pelo erro, fazendo, por exemplo, um errado *picking* (Tompkins & Smith, 1998).

As quebras de *stock* têm um grande impacto no desempenho do armazém. Uma correta informação sobre o inventário disponível evitaria este tipo de erros.

A entrega da quantidade correta é, também, um dos requisitos dos clientes. A precisão deste indicador mede-se a partir do número de encomendas entregues sem qualquer discrepância entre a quantidade encomendada e a quantidade entregue. Outro indicador relacionado com a entrega da quantidade correta é a satisfação da procura, que se traduz na percentagem de encomendas satisfeitas. As encomendas não satisfeitas, por sua vez, calculam-se através do

número de todas as encomendas não entregues e pelas entregas incompletas (Tompkins & Smith, 1998).

O número de queixas por parte dos clientes e o número de produtos danificados definem se o cliente recebeu o produto em boas condições (Tompkins & Smith, 1998). Nestes casos, é necessário apurar se a responsabilidade foi realmente do armazém ou de outro elemento da cadeia de abastecimento, nomeadamente, do transportador.

Por último, a entrega dos produtos atempadamente é medida através dos envios e das entregas dentro do tempo estipulado. Estes fatores são muito relevantes para a imagem da organização e para a medição do nível de serviço ao cliente.

Existem inúmeros indicadores de desempenho relacionados com as operações de armazenagem. No entanto, apenas devem ser considerados aqueles que são importantes para os clientes e para a organização. O desempenho das organizações deve ser medido e confrontado com as reais expectativas dos seus clientes. Se este não for melhorado continuamente, as empresas correm o risco de incorrer em elevados custos, perdendo, assim, os seus clientes (Richards, 2011).

### **3.6 Normalização e Gestão de Processos**

A constante atualização dos processos torna-se essencial na redução dos custos internos associados a ineficiências no fluxo de materiais e informação entre departamentos e secções. A revisão dos processos internos de uma empresa pode resultar num aumento significativo de competitividade. Isto deve-se ao facto de que, em muitos casos, os processos não são realizados da forma mais eficiente, o que não acrescenta qualquer valor ao produto, aumentando os desperdícios (Amaral, 2010).

A solução reside, então, na implementação de processos normalizados. A normalização está, geralmente, relacionada com a filosofia *lean*. As normas ou *standards* são estabelecidos consensualmente e aprovados, contendo regras, guias, instruções e características das atividades a realizar. O seu objetivo é a otimização de um determinado processo ao nível do seu desempenho, do serviço ao cliente ou apenas para simplificar a comunicação ou a medida de algum indicador (Münstermann, Eckhardt, & Weitzel, 2010).

Coimbra (2009) defende, no seu livro, que a normalização de processos é atingida quando o operador consegue realizar o trabalho no menor tempo possível e com a máxima qualidade.

Segundo o mesmo autor, a normalização do trabalho é uma ferramenta de melhoria dos processos que pode ser aplicada a qualquer área e compreende cinco fases distintas, representadas na Figura 21.

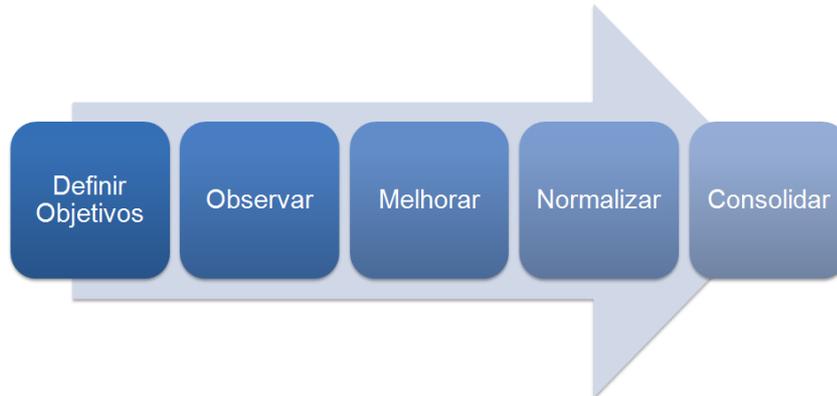


Figura 21. Fases da normalização de processos

A primeira fase consiste na definição dos objectivos de melhoria. De seguida, é observado o processo sob estudo, de forma a identificar de forma mais clara os aspetos a melhorar, A terceira etapa consiste na eliminação de desperdícios e sugestões de melhoria. Por sua vez, a fase de normalização dos processos consiste na implementação de *standards* e normas. A última fase corresponde à consolidação dos processos normalizados. Para tal, a formação dos colaboradores envolvidos é essencial, assim como a criação de instruções de trabalho normalizadas e respetiva divulgação. Desta forma, a permanência dos standards implementados é garantida (Coimbra, 2009).

A normalização de processos está diretamente relacionada com a gestão dos mesmos e das respetivas operações. Segundo Sanders (2012), a gestão de operações consiste numa função responsável pela eficiência e sustentabilidade na produção de bens e serviços, numa dada organização. A gestão de processos intervém em todas as áreas, nomeadamente, no planeamento, gestão e organização de todos os recursos necessários para o processo de transformação dos produtos. Assim, a gestão de operações transforma os *inputs* de uma organização em *outputs*, de forma eficiente e ao menor custo possível, mantendo os *standards* implementados e assegurando a qualidade dos processos e dos produtos.

### **3.7 Sistemas de Informação na Cadeia de Abastecimento**

Os sistemas de informação constituem uma ferramenta essencial no apoio a decisões para os gestores e melhoria das operações nas organizações. Os gestores devem ter a capacidade de

comunicar, gerir, selecionar e difundir a informação dentro e fora das organizações. No entanto, a tomada de decisão requer informação com características específicas. Portanto, a informação deve cumprir os seguintes requisitos (Carvalho, 2010):

- Disponibilidade – Deve ser de fácil e rápido acesso, mantendo-se atualizada;
- Exatidão – A precisão e fiabilidade da informação é essencial;
- Oportunidade – Transmissão rápida, diminuindo o atraso entre os acontecimentos e a disponibilidade da informação no sistema;
- Gestão por exceção – Deverá contemplar exceções e casos problemáticos que necessitem de intervenção ou decisão;
- Flexibilidade – Informação capaz de acompanhar alterações;
- Formato adequado – Conter as informações necessárias, na sequência, estrutura e suporte adequados.

A tecnologia da informação é um facilitador em qualquer cadeia de abastecimento, sendo fundamental para o seu desenvolvimento. Spekman (1998) sugere que, apesar de existir uma enorme resistência em relação à partilha de informação, esta é fundamental para a união de todos os parceiros envolvidos na cadeia, para que todos partilhem dos mesmos objetivos, valores e visão.

Segundo Simchi-Levi (2003), para uma troca de informação relevante e com qualidade é necessária uma distinção entre os dados que devem ser partilhados e aqueles que devem ser ignorados.

Por sua vez, Monczka (1998) defende que um sistema de informação tem qualidade apenas quando a informação trocada satisfaz as necessidades da organização de forma eficiente. Um sistema de informação engloba todos os recursos necessários para a transmissão e processamento de informação, melhorando a comunicação dentro de uma organização (Xu & Quaddus, 2013).

Os sistemas ERP asseguram o fornecimento de informação atualizada relativamente aos processos produtivos, contabilidade, gestão de recursos, rastreabilidade dos produtos e encomendas, planeamento da produção e das necessidades, *WIP (Work In Progress)* e entregas ao cliente final (Basu & Wright, 2008).

Schönsleben (2004) argumenta que um sistema ERP consiste num conjunto de processos, métodos e técnicas capazes de controlar todos os recursos necessários para executar operações desde a receção das encomendas dos clientes até à fase de distribuição das mesmas.

A criação dos sistemas ERP esteve directamente relacionada com a crescente necessidade de melhoria do fluxo de informação dentro da organização e com os seus parceiros (Schönsleben, 2004).

Desta forma, um ERP é capaz de integrar todos os dados e processos de uma organização, assegurando todas as atividades da mesma (Basu & Wright, 2008). Shang e Seddon (2000) defendem que os benefícios de um sistema ERP se podem dividir em cinco dimensões, como representado no esquema da Figura 22.

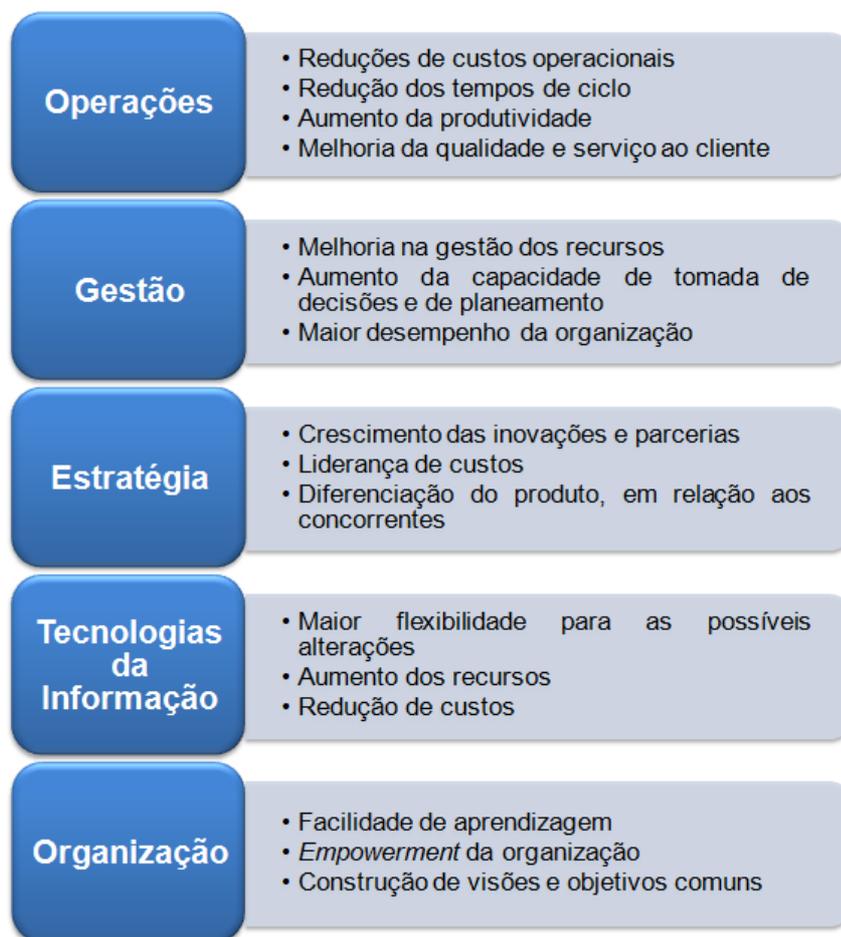


Figura 22. Benefícios do sistema ERP.

Estes sistemas constituem uma ferramenta multifuncional e a sua utilização tem vindo a crescer ao longo do tempo. Recentemente, o sistema SAP, utilizado pela Bosch, tornou-se líder do mercado de sistemas ERP (Al-Mashari, 2002).

A versão SAP R/3 divide-se em 3 camadas distintas:

- Armazenagem central de dados
- Processamento de dados
- Interface com o utilizador

O sistema SAP é um produto integrado com interfaces normalizadas, capaz de responder a um elevado número de funções integradas na base de dados de uma organização (Schumann, 1997).

### **3.8 Conclusões da Análise Crítica da Literatura**

Neste capítulo foi elaborada uma revisão do estado de arte relativamente aos processos logísticos envolvidos nas atividades de armazenagem e expedição, uma vez que o projeto focar-se-á nestas áreas. Ao longo desta revisão bibliográfica, foi abordado o conceito de logística, relacionando-o com a necessidade que as empresas têm de aumentar a sua vantagem competitiva. De forma a aumentar esta vantagem, as empresas têm apostado no desenvolvimento e melhoria dos seus processos logísticos.

A combinação das três dimensões da gestão logística – filosofia *lean*, capacidade de resposta e agilidade - é o caminho para a diferenciação da cadeia de abastecimento de qualquer organização, distinguindo-as das demais. Por sua vez, a gestão da cadeia de abastecimento constitui uma componente essencial para o sucesso das organizações, sendo responsável pela coordenação de todos os processos logísticos e pela gestão das relações entre todos os elementos que integram a cadeia.

No âmbito da armazenagem, concluiu-se que apesar de os armazéns envolverem elevados investimentos e custos operacionais, estes são essenciais para assegurar um bom serviço ao cliente. No entanto, de forma a minimizar os custos e desperdícios envolvidos, devem ser implementados sistemas de gestão de armazéns, de forma a otimizar os processos, tornando-os mais *lean* e eficientes. Os sistemas de informação constituem, também, uma importante ferramenta utilizada para a comunicação, processamento de informação e apoio a decisões numa organização.

A análise incidu, também, sobre a importância da medição dos indicadores de desempenho, em particular, nos armazéns. Assim, é assegurada a satisfação do cliente e a melhoria contínua dos

processos, identificando potenciais problemas com maior facilidade. A medição do desempenho implica, também, a formação e especialização dos colaboradores de forma mais rigorosa.

Portanto, é possível concluir que, com a aplicação da metodologia *lean*, o constante aperfeiçoamento de *standards* e uma filosofia orientada para o cliente, pode ser atingido um nível de operação economicamente competitivo, garantindo o nível de serviço ao cliente e, ao mesmo tempo, a sustentabilidade da organização.

#### 4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO ATUAL

Neste capítulo é feita uma descrição e análise dos principais processos estudados no âmbito deste projeto, nomeadamente, o processo de expedição atual, bem como todos os processos diretamente relacionados, tais como, receção da produção, armazenagem e faturação.

No sentido de melhor compreender os processos realizados na Bosch, será feita uma descrição da cadeia de abastecimento e do funcionamento do armazém de produto acabado, área onde ocorrem todas as operações físicas de expedição e que será alvo de modificações ao nível dos processos. Será feita uma análise das atividades realizadas no armazém, do seu sistema de localizações, fluxo de informação e processos de identificação de paletes.

O processamento de encomendas será também abordado neste capítulo, uma vez que despoleta o processo de expedição, que constitui o principal foco do trabalho.

A última secção deste capítulo tem como propósito analisar o processo atual, dando uma maior ênfase aos sub-processos de armazenagem, expedição e faturação, que serão alvos de modificações e melhorias. Nessa secção, será feita uma análise crítica, sendo identificados todos os indicadores de desempenho, pontos críticos e oportunidades de melhoria.

##### 4.1 Cadeia de Abastecimento, Fluxo Produtivo e de Materiais

A produção da Bosch Car Multimedia Portugal é da responsabilidade do departamento de MOE (*Manufacturing Operations Engineering*) e está dividida em duas grandes secções, sendo elas, MOE1 (inserção automática de componentes) e MOE2 (montagem final).

Na Figura 23 encontra-se um esquema que representa o fluxo produtivo e de materiais ao longo de todas as áreas, que será descrito em seguida, de forma simplificada.

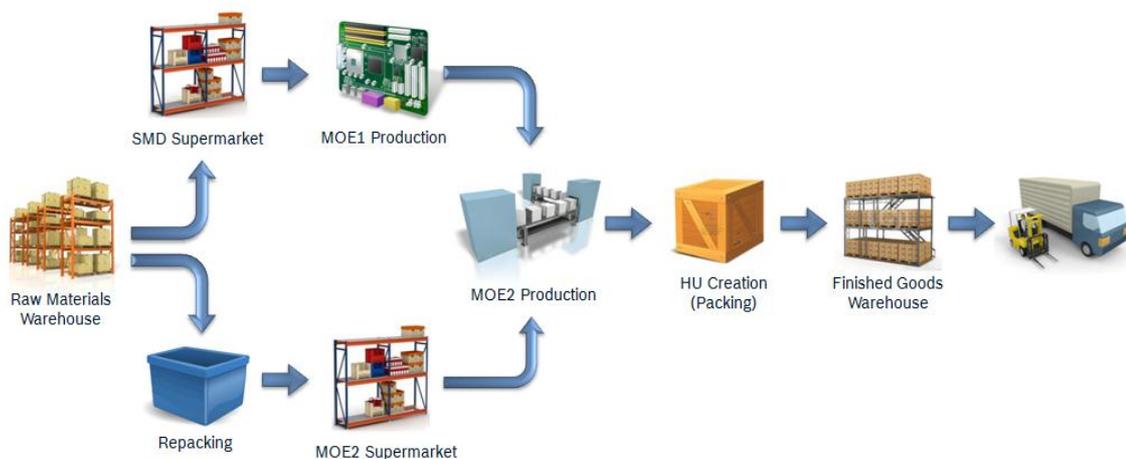


Figura 23. Fluxo produtivo

Os autorrádios produzidos na empresa são constituídos, essencialmente, por componentes eletrônicos e mecânicos. Os materiais eletrônicos constituem as placas de circuitos impressos, denominadas por PCB (*Printed Circuit Boards*). Estas placas são montadas na área de inserção automática, através do processo SMD (*Surface Mounted Devices*). Por outro lado, os materiais mecânicos são montados apenas na área de montagem final.

Embora a fábrica utilize metodologias Pull no seu processo produtivo, o processo será descrito apenas desde a receção de matéria-prima até à expedição dos produtos finais.

Numa fase inicial, dá-se a chegada de matérias-primas e componentes ao armazém, seguindo-se a receção e preparação dos mesmos. A fase de receção consiste na verificação e inspeção da qualidade do material e das quantidades recebidas e respetivo lançamento no sistema informático de gestão (SAP). No final desta fase, é impressa uma *Transfer Order* (TO), que determinará qual dos dois possíveis fluxos o material irá seguir.

Os componentes mecânicos são armazenados nas estantes do armazém de matéria-prima. Por sua vez, a embalagem dos componentes eletrônicos é verificada e, caso não contenha a MAT-Label<sup>2</sup>, esta deve ser colocada. Depois deste procedimento, estes componentes seguem diretamente para o supermercado SMD, aguardando o seu consumo por MOE1.

O abastecimento de material eletrónico a MOE1 é feito por dois *milk-runs*. Assim que a montagem das placas PCB é concluída, estas são enviadas para MOE2. Os componentes mecânicos seguem, posteriormente, para a área de *Repacking*. A operação de *repacking* é absolutamente fundamental na indústria da eletrónica. A sensibilidade de alguns componentes, tais como *displays*, SMD e outros IC (*Integrated Circuits*), exige uma atmosfera isenta de poeiras, e outras micropartículas. Para além disso, estes componentes podem ser facilmente danificados por descargas electrostáticas (ESD). Atendendo a estas exigências inerentes às matérias-primas utilizadas, torna-se necessário retirar do ambiente da produção todos os materiais que possam comprometer a qualidade dos produtos fabricados pela Bosch. Sendo o cartão um material que liberta micropartículas para o ar e, também, acumulador de eletricidade estática, este é considerado um material “sujo” e, por isso, tem de ser retirado do espaço fabril.

---

<sup>2</sup> A etiqueta MAT-Label, para além de identificar o produto, serve, essencialmente, para garantir a rastreabilidade do produto ao longo de toda a cadeia de abastecimento.

Apesar das negociações com fornecedores para enviarem o material em embalagem isenta de cartão e devidamente certificada contra a eletricidade estática, a maioria deles envia o material em caixas de cartão. Por esse motivo, a Bosch tem de realizar tarefas de *repacking* que, tal como o nome indica, retiram o material da embalagem de cartão e colocam-no em embalagens adequadas ao ambiente produtivo. No sentido de minimizar *stocks* de caixas plásticas com proteção ESD (*Electrostatic Discharge*), a Bosch normalizou as caixas usadas para as operações de *repacking* dentro e fora de portas, utilizando-as também como embalagens retornáveis com os fornecedores.

Após o re-embalamento dos materiais, estes seguem para o Supermercado MOE2, que abastecerá as linhas na área da montagem final (MOE2). Este abastecimento é feito por quinze *milk-runs*, que adotam o *Two Bin System*. Assim sendo, sempre que o operador do *milk-run* recolhe uma caixa vazia de uma determinada linha de montagem, procede à sua substituição, através da leitura da referência existente na respetiva caixa, utilizando um *scanner*.

Assim que o produto é finalizado, é colocado em paletes que, após a criação do respetivo número de HU (*Handling Unit*), são transportadas para o cais do *milk-run* 102-104, situado numa zona adjacente ao armazém de matéria-prima (armazém 102). Seguidamente, os produtos acabados são transportados pelo *milk-run* 102-104 para o armazém de produto acabado (armazém 104), com um ciclo de 60 minutos, como é possível verificar na Figura 24.

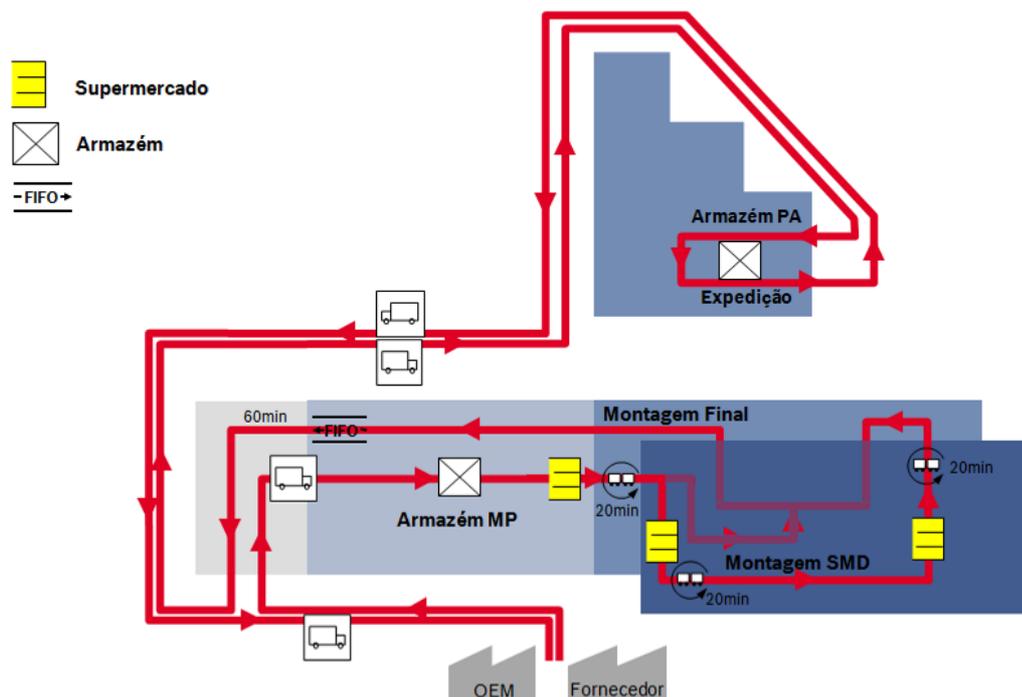


Figura 24. Fluxo de materiais (Bosch, 2012a)

Na Figura 24 é possível também analisar a implantação física das áreas acima descritas, bem como os tempos de ciclo de todos os *milk-run*. O *milk-run* 102-104 é essencial no estabelecimento de proximidade entre os dois edifícios, uma vez que é visível a separação entre as duas áreas produtivas (MOE1 e MOE2), que ocupam pisos distintos e o armazém de produto acabado, situado num outro edifício.

A descrição anteriormente feita do processo não incluiu exceções. Algumas das mais relevantes são:

- Material que é expedido diretamente do armazém 102, devido aos tipos de cais que não suportam todo o tipo de transporte;
- Produto acabado que é armazenado no armazém 104, mas não é imediatamente expedido;
- Produtos que apenas são processados na área de MOE1.

A área de intervenção do projeto terá lugar no armazém de produto acabado e no gabinete de expedição, ambos localizados no edifício 104.

### **4.2 Descrição do Armazém de Produto Acabado**

O armazém de produto acabado da Bosch, designado por armazém 104, tem cerca de 900 m<sup>2</sup> de área e está dividido em diversas zonas.

Este armazém é constituído por uma zona com *racks*, cuja capacidade permite armazenar 923 paletes. O armazém tem um sistema de localizações denominado por caótico, no sentido em que não há lugares reservados para cada produto. No entanto, é o colaborador responsável pela operação de *put-away* que define em que local irá armazenar a paleta, tendo em conta os lugares disponíveis.

Em média, são movimentadas 300 paletes diariamente, em três operações distintas, tais como, *receção*, *put-away* e *picking*. A área de preparação de envios é a zona onde é colocada a mercadoria após a operação de *picking*, para esta que possa ser carregada no camião. Existe, também uma zona de fracionamento de material, onde é feito o *split* (ou divisão) de paletes, quando necessário. Este tipo de paletes são denominadas por *Pick HU*.

Diariamente, são expedidas cerca de 450 paletes, incluindo as paletes com produto acabado e paletes com embalagens retornáveis para fornecedores.

O armazém possui três cais. Dois deles são utilizados para carregamentos de camiões de produto acabado para expedição. Em média, são carregados 20 camiões diariamente. O outro cais é reservado exclusivamente para cargas e descargas do *milk-run* horário, que transporta a mercadoria entre o armazém 102 e o armazém 104, em ciclos diários de 60 minutos. Este fluxo encontra-se descrito na secção 4.1.

Existe, também, uma zona onde são realizadas as reuniões de Point-CIP<sup>3</sup> (*Continuous Improvement Process*) e um gabinete de apoio ao armazém.

Todas as áreas anteriormente descritas encontram-se representadas na Figura 25.

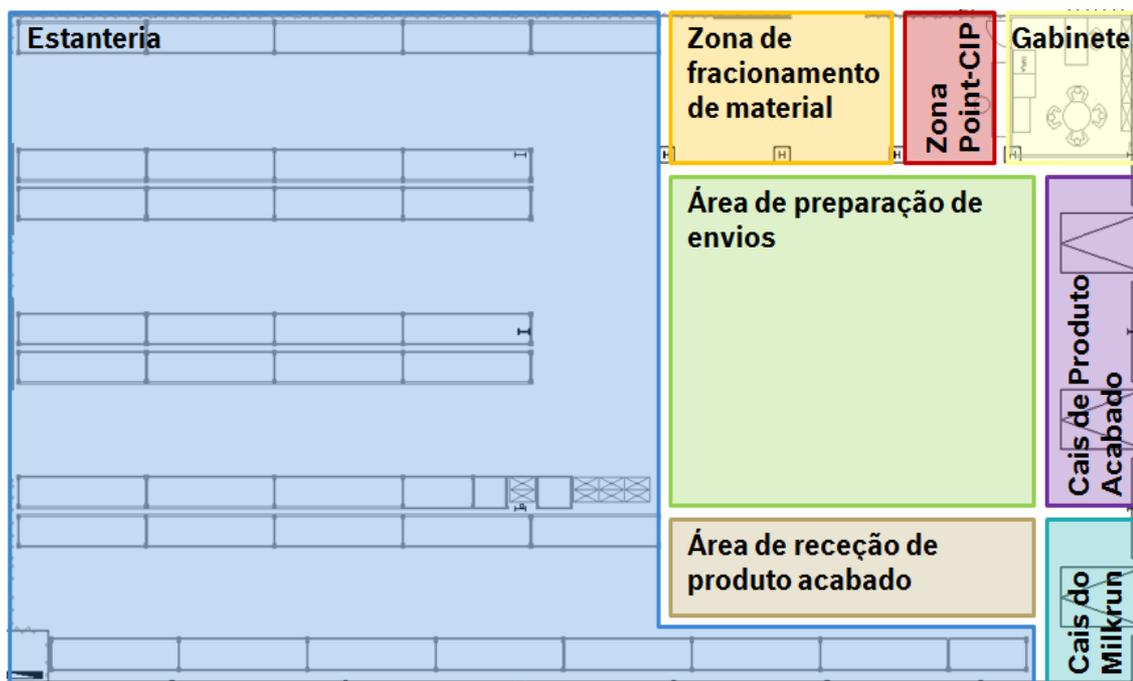


Figura 25. *Layout* do armazém de produto acabado.

Relativamente aos recursos do armazém, este pode contar com quatro empilhadores, um trilateral, seis porta paletes e um *stacker*. Por sua vez, a equipa do armazém é constituída por treze colaboradores, dois supervisores e um *team leader*, em dois turnos.

#### 4.3 Fluxo de Informação e Processos de Identificação de Paletes

De forma a existir um seguimento da informação, em simultâneo com o sistema SAP do processo, todas as paletes são acompanhadas por diversas etiquetas que são colocadas em

<sup>3</sup> As reuniões de Point-CIP têm o objetivo de estabilizar e melhorar processos, visando a obtenção de uma melhoria contínua.

várias etapas ao longo do processo. Para facilitar a identificação das paletes, todas as informações presentes nas respectivas etiquetas estão codificadas para leitura ótica com código de barras. Assim, o operador lê a informação mais rapidamente, através de um *scanner* similar ao representado na Figura 26.



Figura 26. *Scanners* utilizados para leitura ótica (Barcode Spot, 2009)

O *software* instalado nos *scanners* foi desenvolvido na fábrica de Braga e denomina-se de SOL. Este programa permite executar diferentes operações de movimentação de materiais, nos armazéns 102 e 104, bem como executar tarefas de garantia de qualidade tais como validação de etiquetas e *cargo-list*, numa ótica de *poka-yoke*.

A etiqueta da paleta, ou etiqueta inicial, representada na Figura 27, é gerada na área produtiva e contém as referências do produto da paleta com 10 e com 13 dígitos. A referência com 10 dígitos diz respeito ao produto sem embalagem. No entanto, quando este é embalado são gerados os restantes 3 dígitos, que dizem respeito ao tipo de embalagem. Da etiqueta inicial da paleta consta, também, o código de rastreabilidade do produto.



Figura 27. Etiqueta da paleta

De forma a garantir uma melhor interação com o sistema SAP, as paletes saem da área produtiva com uma etiqueta de identificação, denominada de etiqueta HU. Esta etiqueta está representada na Figura 28 e a legenda das informações que esta contém pode ser feita da seguinte forma:

1. Número da embalagem;
2. Referência do material;
3. Quantidade de material;
4. Quantidade de sub-embalagens;
5. Localização de armazenamento para o qual será transferida;
6. Etiqueta final da HU



Figura 28. Etiqueta HU

As etiquetas geradas durante o processo de faturação são também utilizadas no processo de identificação de material, contendo informações sobre o cliente, o produto e respetiva quantidade. Estas etiquetas são validadas depois de geradas, para evitar qualquer erro. Na Figura 29, está representada uma etiqueta VDA (*Verband der Automobilindustrie*).



Figura 29. Etiqueta VDA

Geralmente é emitida uma etiqueta VDA para cada palete. No entanto, existem clientes para os quais é emitida uma etiqueta para cada palete e para cada embalagem. Esta etiqueta é denominada de etiqueta sub-HU, representada na Figura 30.



Figura 30. Etiqueta Sub-HU

Estas etiquetas são de carácter obrigatório e os requisitos relativamente aos dados e layout variam em função do cliente. Portanto, em alternativa à etiqueta VDA, existe, entre outros modelos, a etiqueta GTL (*Global Transport Label*), representada na Figura 31, que tem como principal característica, o código de barras 2D. Deste modo, é possível armazenar mais informação, garantindo a rastreabilidade do produto.



Figura 31. Etiqueta GTL

#### 4.4 Sistema de Gestão de Localizações no Armazém de Produto Acabado

O sistema SAP permite gerir locais de armazenagem com base em dois módulos distintos:

- WM – Warehouse Management
- MM – Materials Management

No passado, apenas era utilizado o módulo MM. No entanto, devido à evolução da complexidade dos processos e introdução de operações, surgiu a necessidade de utilização do módulo WM. Na Tabela 2, é feita uma comparação entre as características dos dois módulos de gestão de armazéns descritos anteriormente.

Tabela 2. Tabela comparativa entre os módulos WM e MM

	<b><i>Storage location</i></b>	<b><i>Storage type</i></b>	<b><i>Storage bin</i></b>
<i>Warehouse Management</i>	✓	✓	✓
<i>Materials Management</i>	✓	x	x

*Warehouse Management* atribui localizações lógicas. Ou seja, em WM, tudo aquilo que seja produto acabado encontra-se na *storage location* 81N7. Para distinguir as zonas onde o produto se encontra armazenado, WM contempla também *storage types*, que são atribuídos a localizações físicas. Para além disso, também contempla a possibilidade de utilização de *storage bins*, que dizem respeito aos lugares de armazenagem, por exemplo, nas estantes do armazém. O sistema WM também permite definir para cada *storage type* se estes requerem confirmação, dupla confirmação ou ausência de confirmação nas operações de transferência de materiais entre *storage type*, entre outros parâmetros mais avançados.

*Materials Management* é um sistema de gestão mais simplificado, que atribui localizações a espaços físicos que contempla apenas *storage locations*.

A atribuição de localizações nas prateleiras do armazém de produto acabado, no âmbito de WM, é feita durante a operação de *put-away*, quando o operador seleciona uma posição, tendo em conta todas as localizações livres.

O sistema de codificação de localizações nas prateleiras do armazém baseia-se num código alfanumérico, composto por 9 caracteres, indicando todos os parâmetros necessários para localizar um produto com facilidade e rapidez, evitando erros.

Para tornar o processo mais automatizado, passaram a codificar as localizações nas estantes (*storage bins*) em códigos de barras, permitindo ao *scanner* ler essa informação sempre que é feita uma movimentação de material.

Na Figura 32, encontra-se o código de uma localização no armazém, com os seguintes parâmetros:

- D3 – Corredor;
- 08 – Lado do corredor (Números ímpares correspondem ao lado direito e números pares correspondem ao lado esquerdos dos corredores)
- 024 – Secção (profundidade) do corredor;
- 01 – Nível (prateleira).



Figura 32. Sistema de codificação de localizações no armazém de produto acabado

Na prateleira do nível inferior de cada secção, encontra-se a lista de todos os *storage bins* dessa secção (Figura 33), com os códigos de barras das restantes prateleiras, para facilitar a sua leitura sempre que é feita uma movimentação do material das estantes.



Figura 33. Código de barras para todos os níveis de uma secção

## 4.4.1 Evolução Geral dos Processos de Armazenagem e Expedição

No passado, o processo de expedição da empresa resumia-se à recolha das paletes no final da produção e à sua colocação na área de *container*, onde aguardavam o carregamento do camião. Este processo apenas era possível, porque toda a produção da empresa tinha um único destino – Hildesheim, na Alemanha.

Como representado no esquema da Figura 34, as paletes eram recolhidas no final da produção, que corresponde à *storage location* 8163. Depois de aguardarem no cais do *milk-run* 102-104, são transportadas para o armazém de produto acabado e colocadas automaticamente na área de *container* (CxN7).

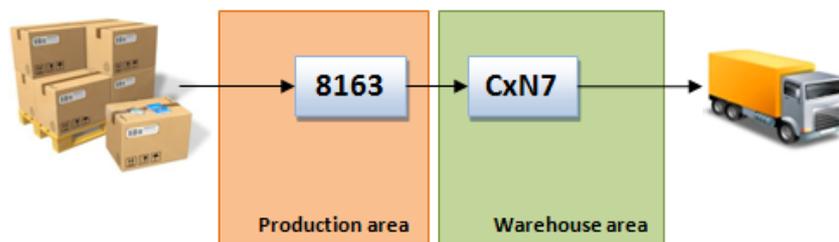


Figura 34. Processo de *containership*

Entretanto, em Julho de 2003, com o arranque do sistema SAP na empresa, surgiu a necessidade de introduzir algumas confirmações ao longo do processo, por uma questão de qualidade. Foi, então, criada uma nova *storage location* (80N7) e implementado o processo *stock to floor*. Esta localização corresponde ao “chão de fábrica”, para onde eram transferidas as paletes depois da sua recolha no final da produção, e ali permaneciam durante o seu transporte para o armazém de produto acabado. Assim que o *milk-run* chegava ao armazém e todas as verificações de qualidade eram terminadas, as paletes eram transferidas para a área de *container*, onde aguardavam o carregamento do camião. Este processo encontra-se representado na Figura 35.

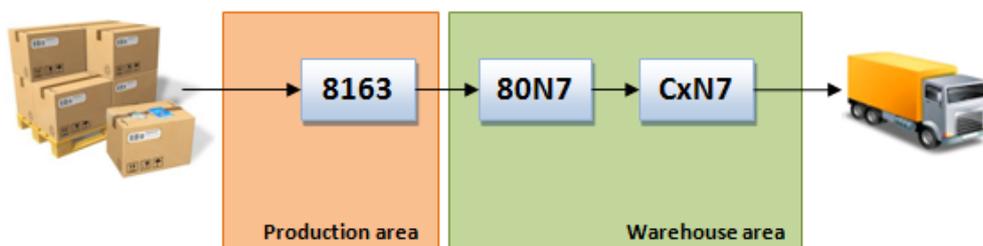


Figura 35. Processo *stock to floor*

Após a implementação do sistema de gestão de armazéns com estantes e localizações bem definidas, em Novembro de 2006, o processo de *containership*, deixou de ser utilizado, como representado na Figura 36 e foi introduzido o processo *stock to bin*. No entanto, o processo foi adaptado e a área de *container* continuou a existir virtualmente até aos dias de hoje.

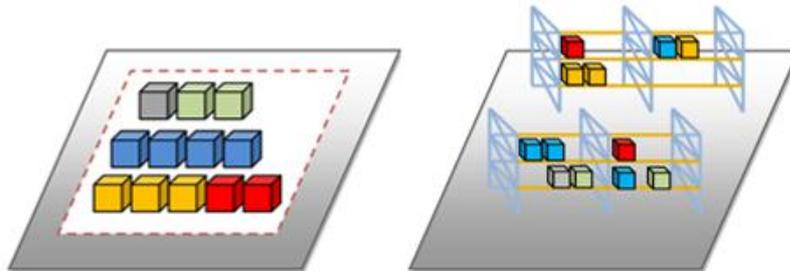


Figura 36. Processo de *containership* e processo existente à data do início do projeto

Até então, as localizações eram geridas exclusivamente com o módulo MM. No entanto, com a introdução de estantes, devido à necessidade de otimização do espaço, surgiu a necessidade de introdução do módulo WM para gerir as localizações nas estantes.

Na Figura 37, encontram-se representadas as transferências de *storage locations* e *storage types*, em WM e MM, desde que o produto sai da área produtiva até ser expedido, tendo em conta o processo de expedição existente na data do início do projeto.

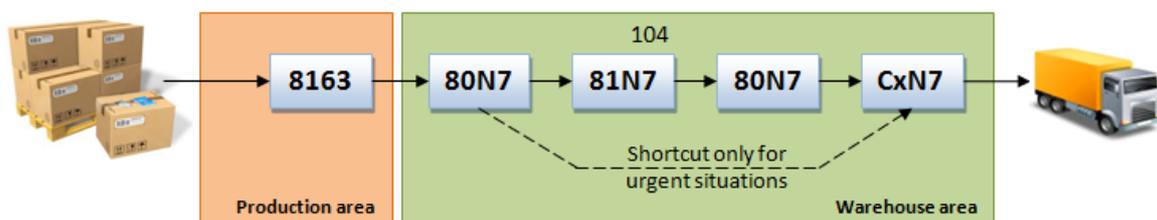


Figura 37. Processo *stock to bin*

Assim que a HU é criada no final da linha de produção, esta é lançada no SAP na *storage location* 8163. Esta localização é gerida por MM.

Assim que é efetuado o transporte para o armazém, o produto é transferido para a *storage location* 80N7. Quando o *put-away* é concluído, e o produto se encontra na estante do armazém de expedição, este é transferido para a *storage location* 81N7. Por existirem estantes e se pretender uma gestão por *storage bins*, este local é gerido por WM e por isso está associado o *storage type 104* e as *storage bins* que o constituem.

Assim que é feita a operação de *picking*, o produto é colocado novamente na *storage location* 80N7, abandonando o WM e regressando a MM.

A operação final é a transferência para o *container* de expedição, onde o produto será colocado na *storage location* CxN7 até que seja feito o carregamento do caminhão. Tratando-se de uma situação urgente, os produtos são automaticamente transferidos para o *container*, sem passarem pelas estantes.

Existem quatro *containers* disponíveis (CON7, CAN7, CBN7 e CDN7). O mais usual é o CON7. No entanto, se existirem dois envios da mesma peça para destinos diferentes no mesmo *container*, o sistema não conseguirá alocar automaticamente as HU a cada um dos envios. Nestes casos específicos, são utilizados os restantes.

#### 4.5 Processamento de Encomendas

O processamento de encomendas na Bosch envolve vários sistemas e encontra-se esquematizado, de forma simplificada, na Figura 38.

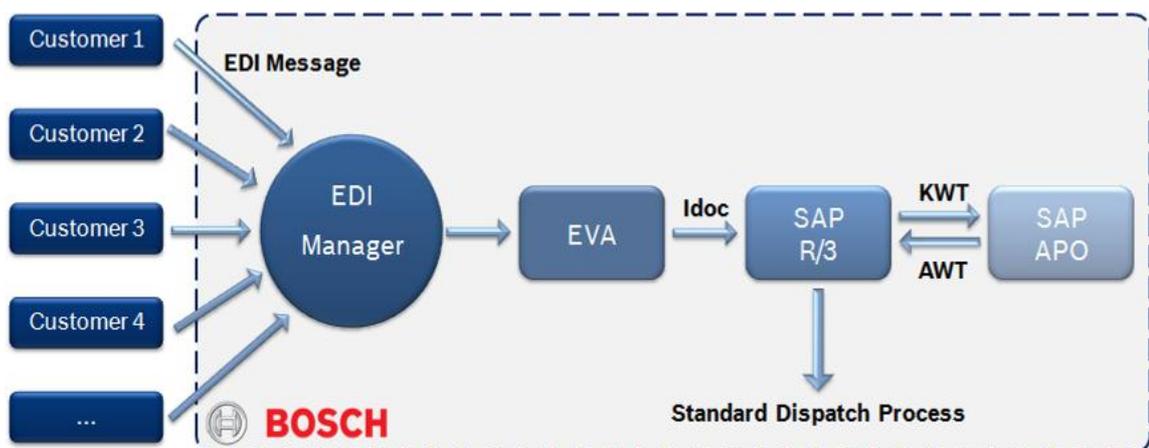


Figura 38. Processamento de encomendas

As encomendas dos clientes são feitas através do sistema EDI. Esta ordem de encomenda é armazenada no *EDI Manager* e, posteriormente, enviada para o sistema EVA<sup>4</sup> (*Electronic Sales and Order Processing*). É, então, enviado um *IDoc*<sup>5</sup> (*Intermediate Document*) para o sistema SAP

<sup>4</sup> EVA é um sistema responsável pelo processamento de ordens de encomendas e vendas, utilizado na Bosch, há mais de 30 anos.

<sup>5</sup> IDoc diz respeito ao formato de documentos do SAP utilizados para a transferência de dados

R/3 e recebida a ordem de encomenda, denominada por KWT (*Kundenwunschtermin*), pelo sistema SAP APO (*Advanced Planning Optimizer*).

A confirmação da encomenda, denominada por AWT (*Anweisungstermin*), por parte do planeador, despoleta todo o processo de Expedição no sistema SAP R/3.

Depois de processada a encomenda e respetiva expedição, é enviada uma notificação através de ASN (*Advanced Shipping Notification*), contendo informações relativamente à quantidade total a entregar e a data de chegada prevista. Este documento é enviado para o *ship-to-party*, a entidade para a qual os produtos são enviados (ver secção 4.8.2).

### 4.6 Processos de Armazenagem

Esta secção foi criada com o propósito de descrever os processos de armazenagem realizados na Bosch Car Multimedia, S.A. Os processos de armazenagem compreendem todas as atividades realizadas desde o levantamento dos produtos no final da área produtiva até à operação de *put-away* nas estantes do armazém de produto acabado. Este processo será alvo de uma análise crítica na secção 4.9.1.

Assim que os produtos terminam o seu processamento na área produtiva e é criado o número da HU, estes aguardam a sua recolha no final da área de embalagem de cada uma das linhas. Quando possível, é feito o *picking* das paletes que se encontram em espera e o transporte das mesmas para a zona de carga do cais do *milk-run* 102-104.

Após a chegada do *milk-run* ao cais, este é carregado com as paletes que foram colocadas na zona de carga, transportando-as para o armazém de produto acabado. Terminada a transferência dos produtos, estes chegam ao armazém de produto acabado e são colocados na zona de receção. Posteriormente, é feito o *put-away* nas estantes do armazém.

No esquema da Figura 39, está representado o processo descrito. As operações representadas a cor verde, dizem respeito a todas as operações efetuadas antes da chegada ao armazém de produto acabado, incluindo a transferência no *scanner* no final da área produtiva, cais do *milk-run* 102-104 e transporte para o armazém. Por outro lado, as operações representadas a azul são processadas no armazém de produto acabado.

Para uma visualização detalhada do esquema, ver ANEXO II.

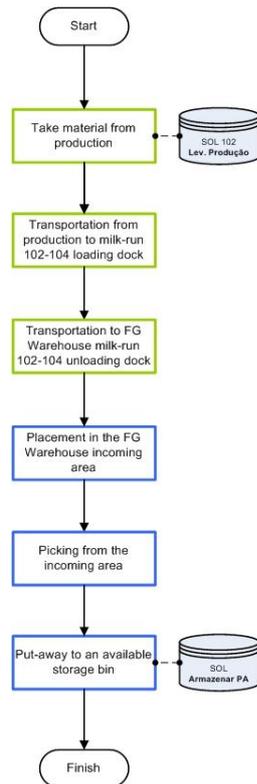


Figura 39. Processo atual de armazenagem

De seguida, serão descritas detalhadamente as duas operações efetuadas com recurso ao SOL, o *software* instalado nos *scanners* dos armazéns da Bosch.

#### 4.6.1 *Picking* dos Produtos no Final da Produção

As paletes localizadas no final da produção, encontram-se na *storage location* 8163 (ver secção 4.4). Após a operação de *picking* no final da área de embalagem, estas serão transferidas para o “chão de fábrica”, sendo necessário colocá-las na *storage location* 80N7. Os *inputs* e *outputs* do processo de *picking* das paletes no final da área produtiva encontram-se na Figura 40



Figura 40. Processo de *picking* das HU no final da produção

Para fazer o *picking* das paletes no final da produção, o *software* utilizado é o SOL 102 (aplicação específica para as operações no armazém de matéria prima e na área produtiva). A

operação do SOL 102 utilizada para tal é “Lev. Produção”. Nesta operação, é lido o número da HU e a etiqueta da paleta. O processo feito no *software* SOL 102 encontra-se na Figura 41.

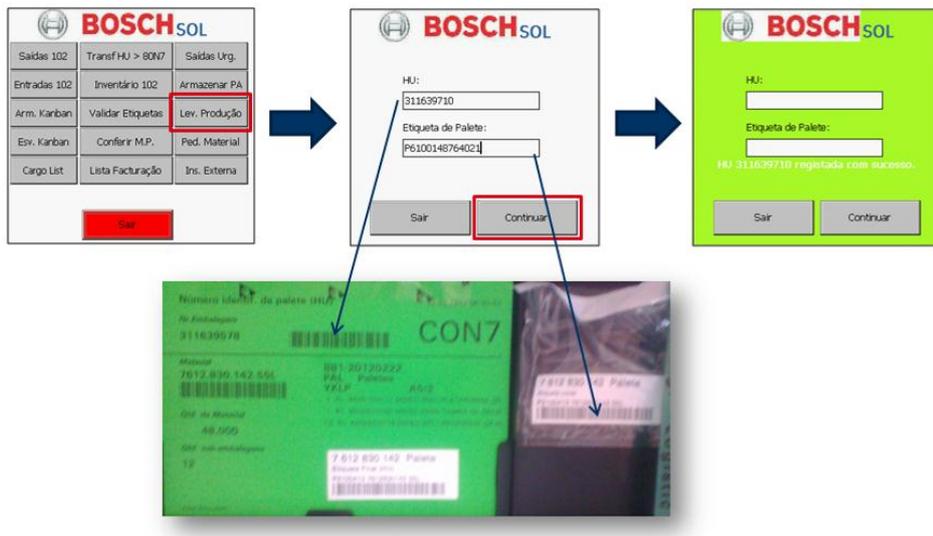


Figura 41. Operações no SOL 102 para efetuar o picking das HU no final da produção

Após a recolha dos produtos, estes são enviados para o cais do *milk-run* 102-104, numa zona adjacente ao armazém 102.

Assim que o *milk-run* 102-104 chega ao cais, seguindo ciclos de 60 minutos, este é carregado com todos os produtos que se encontram em espera na zona de carga. Os produtos são, então, transferidos para o armazém 104, onde serão armazenados posteriormente.

#### 4.6.2 Put-Away no Armazém de Produto Acabado

Depois de ser feita a descarga do *milk-run* 102-104, o produto, que se encontra na zona de receção do armazém de produto acabado, aguarda a sua colocação nas estantes. Nesse momento, ainda se encontram no “chão de fábrica”, ou seja, no *storage location* 80N7. A partir do momento em que é feito o picking dos produtos que se encontram na área de receção e, posteriormente, o *put-away*, estes são transferidos para o *storage location* 81N7 e *storage type* 104. As entradas e saídas deste processo estão presentes na Figura 42.

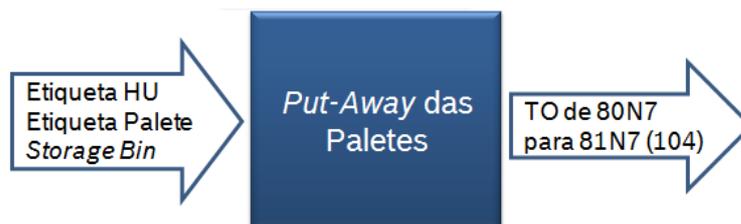


Figura 42. Processo de *put-away* das paletes

O operação do SOL utilizada para fazer o *put-away* das paletes nas estantes do armazém é “Armazenar PA“, onde é necessário ler o número da HU, a etiqueta da paleta e o *storage bin* (ver secção 4.4), ou seja, o local na estante onde será colocado. Os passos desta operação estão representados na Figura 43.

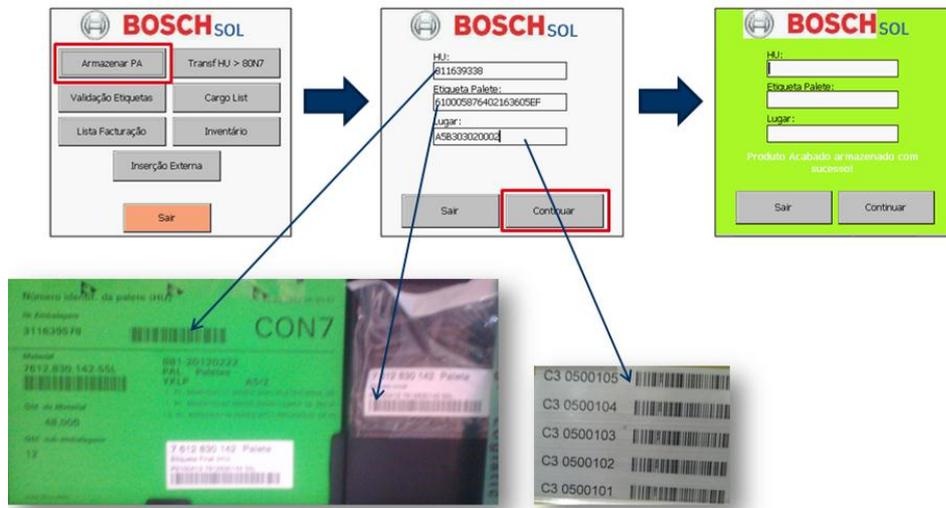


Figura 43. Operações no SOL para efetuar o put-away das HU

#### 4.7 Processos de Expedição

Nesta secção, serão descritos todos os processos de expedição realizados na Bosch Car Multimedia, S.A. Estes processos englobam todas as atividades realizadas a partir do *picking* das paletes na estante do armazém de produto acabado até ao carregamento do camião. Serão descritas todas as atividades realizadas no armazém de produto acabado e no departamento de expedição. Este processo será alvo de análise na secção 4.9.2.

O processo de expedição inicia-se após a confirmação da encomenda por parte do planeador, como descrito na secção 4.5. Simultaneamente, no armazém de produto acabado e no departamento de expedição, obtém-se a lista de paletes a expedir.

De seguida, é feita a seleção das *Handling Units*, segundo o FIFO (*First In, First Out*) e o respetivo *picking*. Seguidamente, no armazém, é emitida a lista das paletes a faturar. Esta lista será impressa no departamento de Expedição.

Após a receção da lista de paletes a faturar, no departamento de Expedição, estas irão ser transferidas para o *container* de expedição. Trata-se de uma transferência meramente virtual, uma vez que, fisicamente, não há qualquer movimentação de material. Esta operação deve-se ao facto de, anteriormente, existir um processo de *containership*, descrito na secção 4.4.1.

No atual processo, depois de transferir as paletes para o *container* de expedição, cria-se a *Delivery Note* e é feita a associação das respetivas paletes. Neste momento, a etiqueta VDA/GTL é gerada e enviada para o armazém, onde será validada com as etiquetas da HU.

No departamento de Expedição, é feito o primeiro passo da criação da *Transport Order (Planning)*. Gera-se a *Cargo List* e esta é enviada para o armazém. Depois de se confirmar a *Cargo List*, o camião é carregado.

Quando termina o carregamento do camião, a criação da *Transport Order* é finalizada na Expedição. Para tal, são executados o segundo e o terceiro passo da criação da *Transport Order (Loading Start e Shipment Start)*.

Na Figura 44, estão representadas todas as operações realizadas no atual processo de expedição. O lado esquerdo, de cor azul, representa as operações no armazém. Do lado direito, a laranja, estão representadas todas as operações realizadas no departamento de Expedição. No esquema, também são descritas as transações utilizadas no SAP e as operações no *software* SOL e são visíveis, ainda, os documentos emitidos ao longo de todo o processo. No ANEXO III, encontra-se o esquema com maior detalhe.

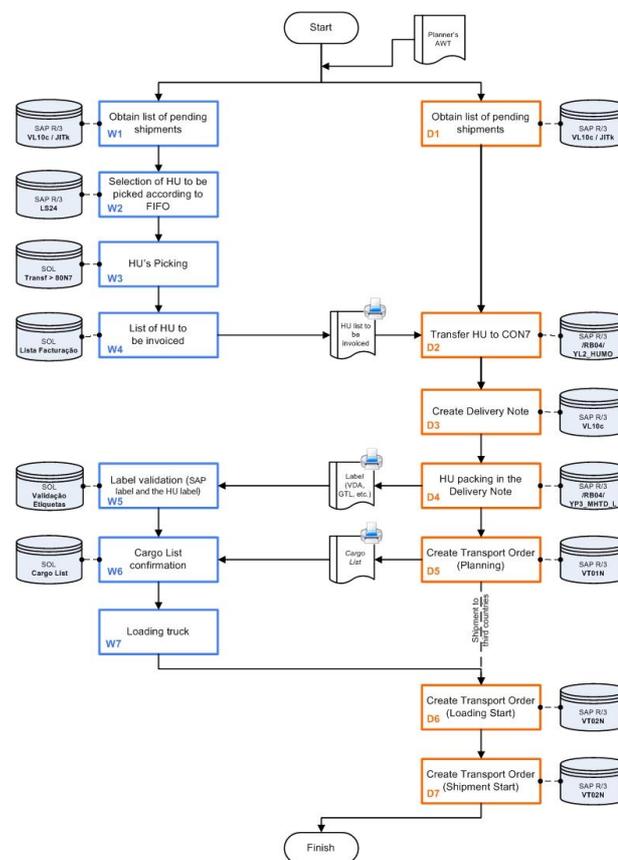


Figura 44. Processo atual de expedição

#### 4.7.1 Operações no Armazém

Na presente secção serão descritos todas as atividades de expedição realizadas no armazém de produto acabado. As diversas atividades realizadas no armazém podem ser efetuadas através do sistema SAP, do *software* SOL, com recurso aos *scanners*, ou mesmo fisicamente, quando é feita uma movimentação de material.

A organização e sequenciamento dos envios no armazém de expedição é realizado tendo em conta os mapas de carga, onde os diferentes envios estão alocados a janelas temporais, que corresponde aos intervalos em que cada um dos camiões deve chegar à Bosch e ser carregado.

#### Obtenção da Lista de Envios Pendentes (W1)

Para obter a lista de envios pendentes, os colaboradores do armazém consultam a transação SAP VL10c ou a JITk. Esta transação fornece a lista de materiais e respetivas HU que estão armazenados e aguardam expedição. Indica, também, a data de expedição, os clientes e a quantidade disponível (Figura 45).

Origin	Doc. Cl.	Route	Ship-to	Qty	Item	Unload	pt.	Base	Material	Currt.material	Unstrct.	BU	Qty
23049679	011	56109056	GB	YALZ	10				7640.340.318-55N	281858H00A	0	PC	0
011	10.01.2013	10.01.2013			200	PC	0	0			0	PC	0
011	07.02.2013	07.02.2013			200	PC	0	0			0	PC	0
011	21.03.2013	21.03.2013			200	PC	0	0			0	PC	0
23055031	011	56731715	DE	YALZ	10	20126			7640.212.360-2NF	SMD 035 106 J	0	PC	0
011	08.01.2013	08.01.2013			240	PC	0	0			0	PC	0
011	10.01.2013	10.01.2013			420	PC	0	0			0	PC	0
011	15.01.2013	15.01.2013			300	PC	0	0			0	PC	0
011	17.01.2013	17.01.2013			420	PC	0	0			0	PC	0
011	22.01.2013	22.01.2013			240	PC	0	0			0	PC	0
011	24.01.2013	24.01.2013			300	PC	0	0			0	PC	0
011	29.01.2013	29.01.2013			240	PC	0	0			0	PC	0
011	31.01.2013	31.01.2013			420	PC	0	0			0	PC	0

Figura 45. Lista de envios pendentes na transação SAP VL10c

#### Seleção das HU a Recolher (W2)

A seleção das HU a recolher é feita respeitando o FIFO. Para tal, é consultada transação LS24 e verificam quais as paletes a expedir, selecionando-as para a operação de *picking*, conforme o FIFO (Figura 46).

Typ	StorageBin	SC	SS	FB	RB	Total Stock	Available stock	BU	GR	Date	HU	Item	Storage Unit	SUT
921	TRANSFER					1	0	PC		09.03.2013			2	
8130						0	1							
ENG	FVBCOS					0	0	PC		09.03.2013			2	
8130						1	0							

Figura 46. Lista de HU segundo o FIFO, na transação SAP LS24

### Picking das HU (W3)

As paletes localizadas na estante, encontram-se na *storage location* 81N7 e na *storage type* 104 (ver secção 4.4). Após a operação de *picking*, estas serão novamente transferidas para o “chão de fábrica”, sendo necessário colocá-las na *storage location* 80N7. Na Figura 47 estão representados os *inputs* e *outputs* deste processo.



Figura 47. Processo de Picking das HU

A operação do SOL necessária para o picking de paletes é “Transf HU > 80N7”. Nesta operação, é lido o número da HU e a etiqueta da paleta. O processo feito no *software* SOL encontra-se na Figura 48.

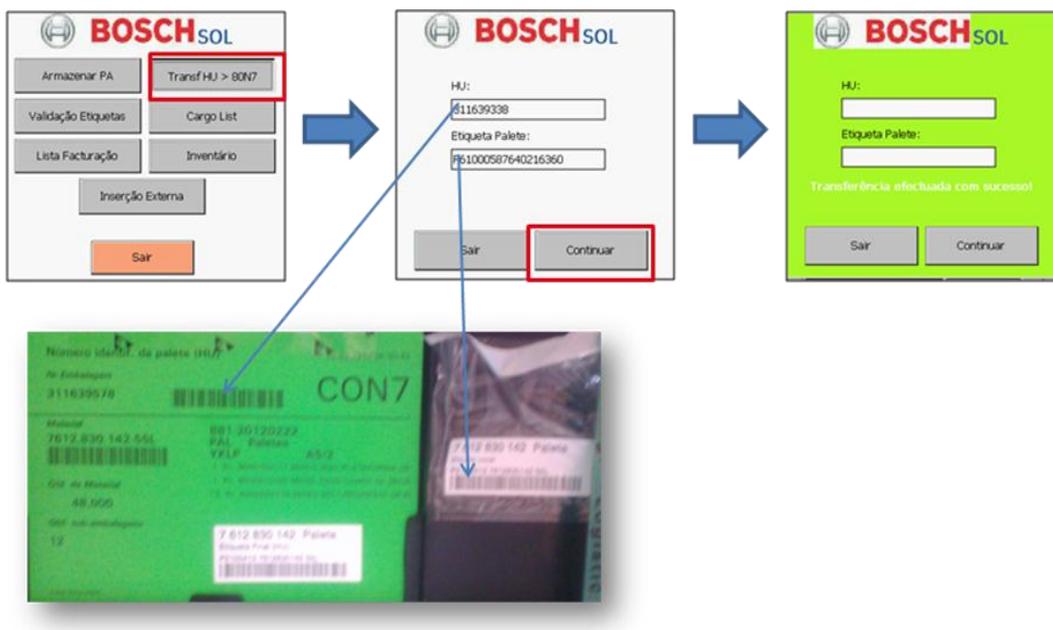


Figura 48. Operações no SOL para efetuar o picking das HU

### Emissão da Lista de HU a Faturar (W4)

Nesta fase, é emitida a lista de HU a faturar. Os *inputs* e *outputs* do processo encontram-se representados na Figura 49.



Figura 49. Processo de emissão da lista de HU a faturar.

A operação do SOL utilizada é “Lista Facturação”, como representado na Figura 50. A Lista das HU a faturar será impressa automaticamente no departamento de Expedição.

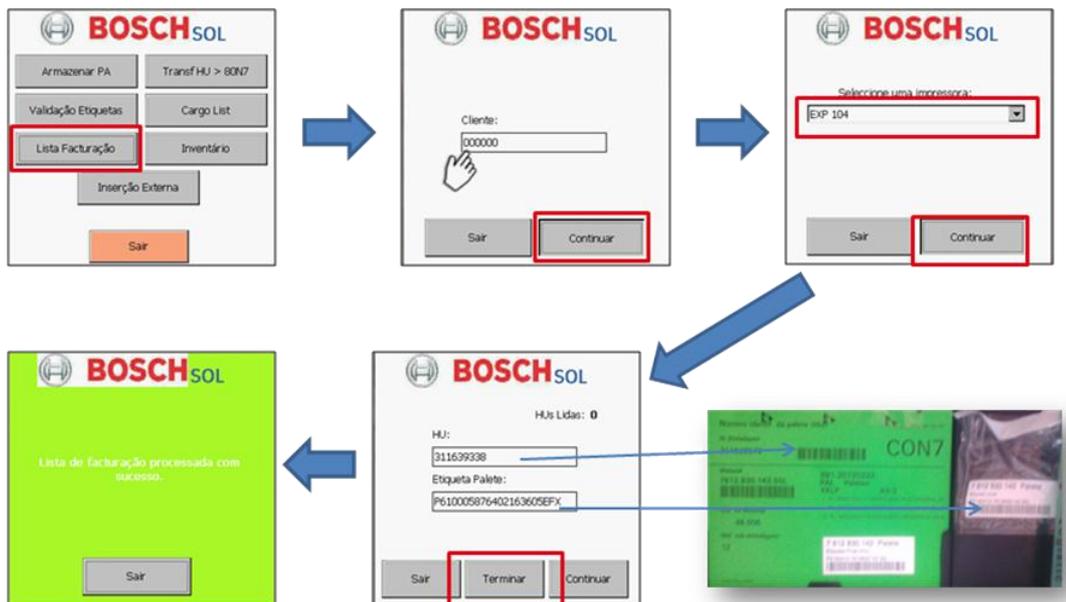


Figura 50. Operações no SOL para emitir a lista das HU a faturar

### Validação das Etiquetas (W5)

No armazém de produto acabado, é feita a validação das etiquetas emitidas pelo SAP (etiquetas VDA e sub-VDA) no departamento de Expedição após a operação do *packing* das HU na *Delivery Note*, confrontando-as com a etiqueta HU e etiqueta da paleta.

As entradas e saídas do processo estão representadas na Figura 51.



Figura 51. Processo de validação de etiquetas



### Carregamento do Camião (W7)

Quando se inicia o carregamento do camião, é necessário voltar à operação do SOL “Cargo List” e ler os números da etiqueta HU e da etiqueta da palete em todas as paletes carregadas, concluindo, assim, o processo representado na Figura 54.

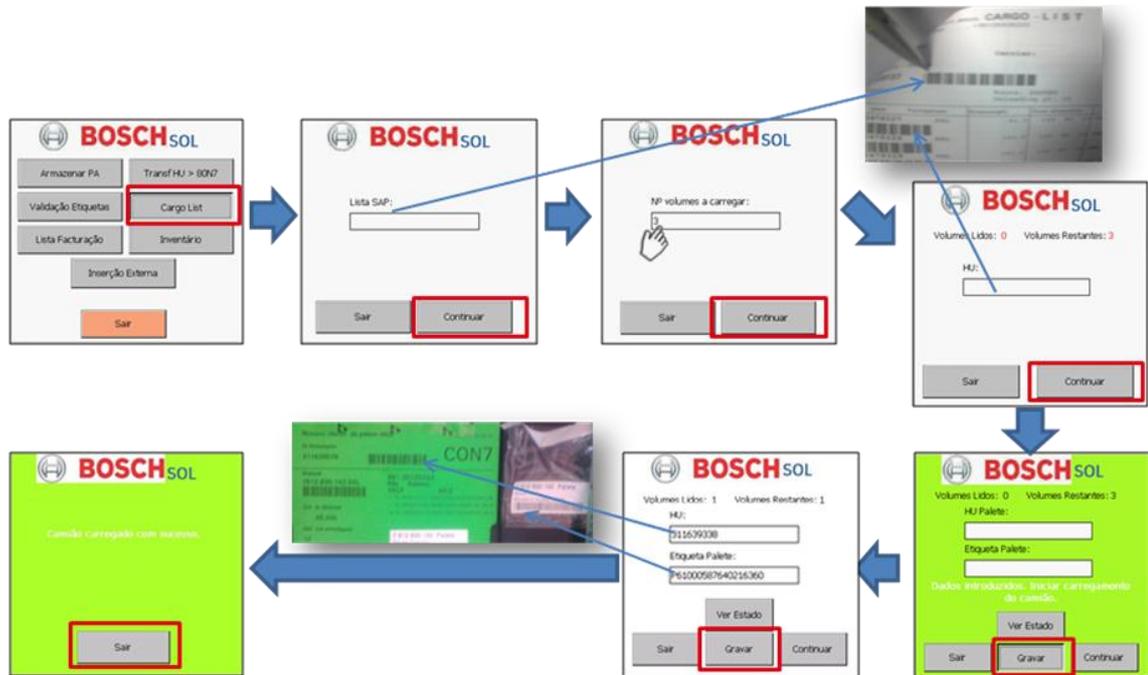


Figura 54. Operações no SOL para a confirmação da *Cargo List*

As chegadas de camiões aos cais de expedição são controladas através do mapa de cargas, que divide e aloca os diferentes envios a várias janelas temporais, que definem entre que intervalo de tempo cada camião deve ser carregado.

Esta metodologia permite a distribuição e uniformização do volume de preparações de envios ao longo de todo o dia.

#### 4.7.2 Operações no Departamento de Expedição

Nesta secção, é feita uma descrição de todas as atividades de expedição realizadas no departamento de expedição. Estas atividades são efetuadas, essencialmente, no sistema SAP.

Os colaboradores deste departamento são responsáveis pela emissão de toda a documentação relativa ao envio dos produtos, nomeadamente, a *Delivery Note*, as etiquetas, a *Cargo List* e a *Transport Order*.

### **Obtenção da Lista de Envios Pendentes (D1)**

Tal como a operação realizada no armazém de produto acabado, também os colaboradores do departamento de Expedição consultam a transação SAP VL10c ou a JITk para obter a lista de materiais e respetivas HU que estão armazenados e aguardam expedição.

### **Transferência Para o *Container* de Expedição (D2)**

Como descrito na secção 4.5, existe um processo de *containership*. Desta forma, assim que é gerada a lista de HU a faturar, é necessário transferir as HU para o *container* de expedição. Como referido anteriormente, esta transferência é meramente virtual, não se verificando qualquer movimentação física do material. A transação SAP utilizada para realizar esta transferência é a /RB04/YL2\_HUMO.

### **Criação da *Delivery Note* (D3)**

A transação VL10c do SAP é utilizada, também, para a criação da *Delivery Note*. Este documento contém informação relevante sobre a encomenda, incluindo a descrição dos produtos e respetiva quantidade. Após a criação deste documento, é impressa automaticamente a *packing list*.

### **Packing das HU na *Delivery Note* (D4)**

Após a criação da *Delivery Note*, esta encontra-se vazia, ou seja, sem qualquer HU associada. É, portanto, necessário, associar as HU existentes no *container* de expedição à *Delivery Note*, uma operação denominada de *Automatic HU packing*. A transação SAP utilizada foi desenvolvida internamente na Bosch UBK e chama-se /RB04/YP3\_MHTD\_L. Após este processo, a etiqueta é impressa automaticamente.

### **Criação da *Transport Order* – Planeamento (D5)**

A transação SAP utilizada para a criação da *Transport Order* é a VT01n. A este documento podem estar associadas uma ou várias *Delivery Notes*.

Na *Transport Order*, é especificado o local de expedição, sendo que no caso da Bosch, é directamente da fábrica de Braga. Contudo, noutras organizações mais complexas é possível existir mais do que um local de expedição. Depois especifica-se qual será o transitário e o tipo de envio e de serviço.

Os tipos de envios possíveis são camião, via aérea, marítima ou transportes urgentes. Por sua vez, o tipo de serviço pode ser uma carga normal ou uma grupagem (quando o mesmo camião recolhe cargas de diversos pontos).

O primeiro passo da criação de uma *Transport Order* é o planeamento. Aqui são especificadas as características do transporte e associadas as *Delivery Notes*. No final deste passo, o sistema imprime automaticamente a *Delivery Note* e a *Cargo List*. Os documentos gerados podem variar, dependendo das especificações do cliente.

### **Criação da *Transport Order* – Início do Carregamento (D6)**

Assim que o carregamento do camião seja iniciado, é efetuado o segundo passo da criação de uma *Transport Order*.

### **Criação da *Transport Order* – Início do Transporte (D7)**

Por fim, o terceiro passo da criação de uma *Transport Order*, é efectuado quando o transporte se inicia.

A criação da *Transport Order* só é concluída nesta fase porque, depois do terceiro passo é impossível cancelar ou modificar o envio.

## **4.8 Processos de Faturação**

Nesta secção são descritos os diferentes processos de faturação realizados pela Bosch. É feita, também, uma abordagem e descrição das várias entidades envolvidas no processo, denominadas por *partner functions*.

### **4.8.1 Faturação e Tipos de Negócio**

Uma fatura é um documento emitido por um vendedor ao cliente, contendo informações sobre o produto comercializado, quantidades e preços.

Este documento deve ser emitido, pelo departamento de expedição, até 5 dias úteis após o envio dos produtos para o cliente.

A Bosch Braga possui dois processos distintos de faturação:

- Venda direta;
- Triangulação.

Estes dois processos de faturação serão abordados e descritos nas secções seguintes.

### Processo de Venda Direta

No processo de venda direta, representado na Figura 55, a encomenda é colocada à Bosch Braga diretamente pelo cliente. Depois de produzidos, os produtos são enviados e faturados diretamente ao cliente final.



Figura 55. Processo de venda direta

### Processo de Triangulação

O processo de triangulação realizado pela Bosch encontra-se representado na Figura 56.

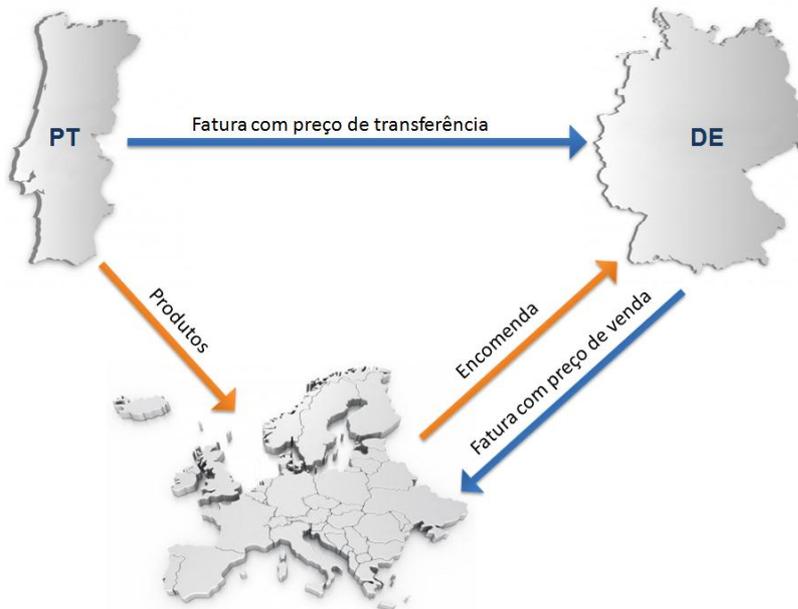


Figura 56. Processo de triangulação

Este processo inicia-se com a colocação de uma encomenda à Robert Bosch GmbH por parte do cliente. Consiste na venda dos produtos de Braga, com o número de contribuinte PT5022315407, à Robert Bosch GmbH, faturando-os com o preço de transferência. A Robert Bosch GmbH, por sua vez, fatura os produtos com o preço de venda ao cliente final. No entanto, é a Bosch Braga que envia os produtos diretamente para o cliente final.

A faturação à Robert Bosch GmbH não é efetuada com a Alemanha, mas sim, com a sua representante fiscal, em Lisboa, com um especial número de contribuinte PT980100089.

#### 4.8.2 Clientes

No *Customer Master Data* estão armazenados todos os dados referentes aos clientes UBK, divididos em três segmentos:

- Dados gerais (Endereço, número de contribuinte e transações de pagamento);
- Dados da área de vendas (Incoterms, moeda, condições de envios e *partner functions*);
- Dados da empresa (transações de pagamento, correspondência e seguros);

#### Partner Functions

As entidades envolvidas no processo de faturação são clientes com funções distintas, denominadas por *partner functions*. As funções de cada um dos clientes encontram-se bem definidas na base de dados de clientes. Existem quatro entidades obrigatórias, como representado na Figura 57.

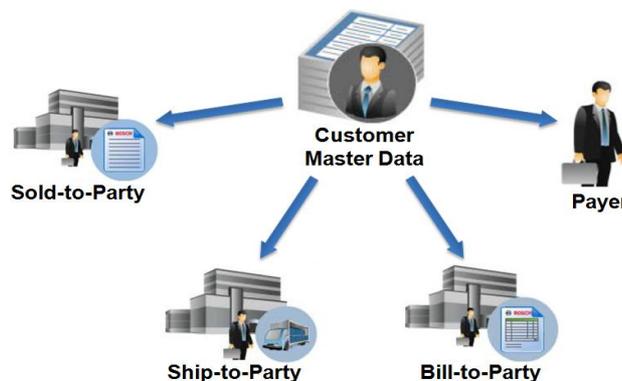


Figura 57. *Partner functions*

Cada uma das entidades tem uma função específica, nomeadamente:

- *Sold-to-party* – Entidade central, interligada com todas as outras, que coloca a encomenda e que consta dos registos e relatórios como cliente;
- *Ship-to-party* – Entidade (ou morada) para a qual a encomenda é enviada;
- *Bill-to-party* – Entidade para a qual a fatura é enviada.
- *Payer* – Entidade responsável pelo pagamento da encomenda.

Os quatro podem ser entidades distintas. No entanto, podem corresponder a uma só entidade responsável pelas quatro funções.

#### 4.8.3 Condições Comerciais

Para definir as responsabilidades dos fornecedores e dos clientes nas trocas comerciais, são utilizados *Incoterms*, que correspondem a termos de comércio internacionais. Estes termos definem as responsabilidades de cada uma das entidades e qual o momento em que estas são transferidas do fornecedor para o cliente. As responsabilidades são consideradas em três níveis distintos:

- Documentação;
- Custos de transporte;
- Seguro da mercadoria.

Existem onze tipos de *Incoterms*, cujas características se encontram esquematizadas no ANEXO I, como referido anteriormente, na secção 3.4.4. Estes estão divididos em quatro grupos, como representado no esquema da Figura 58. Os *Incoterms* representados a cor verde correspondem ao *standard* Bosch. Por sua vez, aqueles que estão representados a cor vermelha são proibidos e os restantes são utilizados apenas em casos excepcionais.

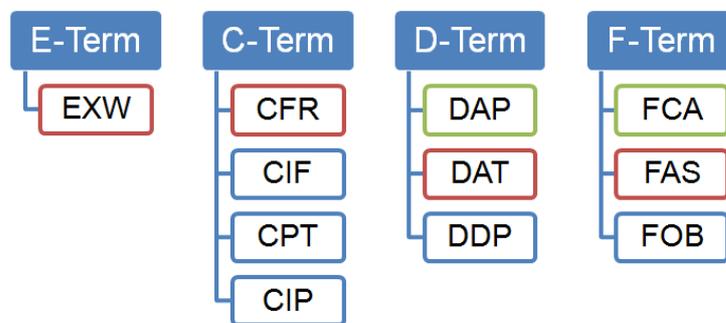


Figura 58. Tipos de Incoterms

Os quatro grupos de *Incoterms* podem ser descritos da seguinte forma:

- E-Term – O vendedor apenas faz a entrega dos produtos nas suas instalações, não sendo responsável pelo transporte, pelos riscos e pela documentação.
- C-Term – O fornecedor assegura os custos de transporte até ao país de destino.
- D-Term – O fornecedor assume os custos até ao local de destino;
- F-Term – O fornecedor assegura os custos de transporte apenas dentro do país exportador.

Os dois tipos de *Incoterms* utilizados na Bosch, DAP e FCA, serão descritos nas secções seguintes.

### **DAP**

O *Incoterm* DAP significa “*Delivered At Place*” e pode ser utilizado independentemente do modo de transporte selecionado. Com este *Incoterm*, o vendedor suporta todos os custos e responsabilidades pela mercadoria até à entrega ao cliente, no país de destino. No entanto, o vendedor não tem qualquer responsabilidade sobre o desalfandegamento da mercadoria no país de destino.

### **FCA**

Esta regra, cujo significado é “*Free Carrier*”, à semelhança do DAP, pode ser utilizada em qualquer tipo de transporte. No entanto, implica a entrega da mercadoria nas instalações do fornecedor ou noutra local devidamente designado. É neste local que os riscos são transferidos para o comprador.

O vendedor deverá proceder ao desalfandegamento da mercadoria no seu país, nos casos em que haja necessidade de exportação. No entanto, o vendedor não tem qualquer responsabilidade de desalfandegar a mercadoria na importação, no país de destino.

## **4.9 Análise Crítica do Processo Atual e Propostas de Melhoria**

Nesta secção, serão analisados os processos anteriormente descritos nas secções 4.6, 4.7 e 4.8.

Será feita uma análise crítica destes processos, identificando os principais pontos críticos e oportunidades de melhoria, que incluirá uma análise quantitativa relativamente ao tempo de duração das operações de expedição, no armazém de produto acabado e no departamento de expedição.

### **4.9.1 Análise dos Processos de Armazenagem**

Os processos de armazenagem envolvem todas as atividades efetuadas desde o levantamento dos produtos no final da produção até ao *put-away* das paletes nas estantes do armazém de expedição.

Durante este processo, a visibilidade dos produtos no sistema é bastante limitada, uma vez que apenas são efetuadas duas operações de confirmação de transferência (ver secções 4.6.1 e

4.6.2). Deste modo, apenas é possível obter informações sobre a hora de levantamento das paletes no final de produção e a hora em que foi finalizado o *put-away*.

Torna-se, portanto, impossível a determinação da localização dos produtos durante a sua transferência para as estantes do armazém de produto acabado. Uma vez que esta transferência pode demorar algumas horas, a informação sobre a localização das paletes é essencial para o planeador, uma vez que este é responsável pelo controlo do produto acabado até que este seja expedido.

Adicionalmente, por vezes, a mercadoria disponível para o envio não é suficiente para satisfazer as encomendas do cliente. Nestes casos, a intervenção do planeador é essencial na decisão, junto do cliente, se deve ser feito um envio parcial ou se este será adiado. No entanto, os envios parciais não são permitidos em alguns casos, nomeadamente, no caso de encomendas colocadas através de kanbans eletrónicos.

Durante a transferência para o armazém de produto acabado, existem cinco localizações possíveis para as paletes de produto acabado:

- Final da área produtiva;
- Zona do cais do *milk.run* 102-104
- *Milk-run* 102-104;
- Zona de receção do armazém de produto acabado;
- Estantes do armazém de produto acabado.

Portanto, é possível concluir que os principais problemas com os quais os planeadores têm de lidar resumem-se à falta de visibilidade do processo, impossibilitando-os de adquirir informação sobre a exata localização das paletes. Este problema pode causar erros no processo, atrasos ou mesmo incumprimentos dos prazos de entrega.

A solução passaria pela introdução de mais operações de confirmação de transferência, nomeadamente, na chegada dos produtos ao armazém de expedição. Desta forma, seria possível identificar a localização exata de todas as paletes em tempo real, evitando erros e agilizando o processo de expedição em situações de urgência. Para tal, é necessário redefinir o processo de armazenagem e, com isso, a configuração do *software* de suporte às operações com as especificações pretendidas para o novo processo que será implementado.

A solução a ser implementada para o processo de armazenagem será descrita na secção 5.2.

#### 4.9.2 Análise dos Processos de Expedição

Os processos de expedição dizem respeito a todas as atividades desenvolvidas no armazém de produto acabado e no departamento de expedição, desde a operação de *picking* nas estantes até ao carregamento do camião.

O processo de expedição atual é caracterizado por uma série de transferências meramente virtuais, que não correspondem às movimentações físicas dos materiais. Como descrito na secção 4.4.1, o processo original, denominado de processo de *containership*, continua presente, apesar de já não corresponder ao processo real. Uma vez que as operações do sistema e as operações físicas não correspondem, a complexidade do processo aumenta e impossibilita uma boa visibilidade do mesmo.

Estas operações desnecessárias não acrescentam qualquer valor ao produto, aumentando significativamente os tempos de espera entre as operações efetuadas no armazém e as operações efetuadas no departamento de expedição. Devido aos elevados tempos de espera entre operações, os colaboradores interrompem frequentemente as atividades, para poderem realizar outras. Estas interrupções levam a uma maior taxa de erros e a uma menor produtividade.

Relativamente às atividades realizadas no armazém, as operações de transferência e confirmação estão definidas de tal forma que exigem um elevado número de leituras nas várias etiquetas (ver secção 4.3), que foram introduzidas ao longo do tempo, de forma a evitar erros. No entanto, o número de leituras efetuado é, de certa forma, exagerado, aumentando o tempo necessário para preparar uma carga.

Uma vez que as operações do processo de expedição atual não se encontram otimizadas, pois exigem demasiadas leituras, e o processo atual não corresponde às operações que fisicamente são realizadas no armazém, existe uma forte necessidade de revisão de processos. Dessa forma, a solução passará pela introdução de um novo processo de expedição, não só em relação ao alinhamento da organização com o *standard* do UBK, mas também tirando partido das melhores práticas de outras fábricas com o mesmo processo. Assim, para além da possibilidade de localização das paletes em tempo real, será apenas necessária a leitura da etiqueta da HU em qualquer operação, agilizando o processo.

Apenas com a implementação de um processo normalizado será possível a introdução de novas possibilidades, com menos operações e, conseqüentemente, mais *lean*.

A solução implementada para o processo de expedição será descrita na secção 5.3.

### 4.9.3 Análise dos Processos de Faturação

No processo de faturação, a assinatura digital constitui um requisito legal. No entanto, este torna-se facultativo quando as faturas são emitidas através um *software* desenvolvido internamente. Este requisito também é facultativo no caso de se tratar de uma empresa criada apenas para fins fiscais, como a Robert Bosch GmbH, que não corresponde a uma empresa real e cujo objetivo consiste apenas na liquidação e dedução de IVA.

No caso da Bosch, o *software* responsável pela emissão das faturas, denominado de EVA, foi desenvolvido pela empresa. Desta forma, não é necessária a assinatura digital nas faturas.

No entanto, com a normalização do sistema de informação (ver secção 5.1), as faturas EVA deixarão de existir e passarão a ser emitidas pelo sistema SAP. Assim sendo, tornar-se-á necessária introdução da assinatura digital.

Com a fatura SAP, o processo de consolidação de contas tornar-se-á muito mais simplificado, uma vez que será possível a visualização da fatura emitida para a Robert Bosch GmbH e a fatura emitida para o cliente final.

## 5. IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO PROCESSO

O objetivo do presente capítulo é a apresentação das principais medidas tomadas para a resolução de todos os problemas levantados no capítulo anterior. Devido ao desenvolvimento de um outro processo na empresa, surgiu a necessidade de normalização ao nível dos sistemas de informação e *software* utilizado. Desta forma, foi necessário dar resposta a todos estes requisitos.

Neste capítulo é descrito todo o processo de implementação dos novos procedimentos, ao nível de operações físicas e de sistema. É referida, também, a necessidade de formação dos colaboradores, como um meio de normalização de processos, capaz de proporcionar uma melhoria contínua.

### 5.1 Novo Sistema de Informação

O projecto GLORIAA (*Global Logistics Ordering Information System Automotive and Accounting*) surgiu a partir da necessidade de centralização da informação de todas as fábricas e divisões Bosch na mesma máquina SAP. Para tal, todo o sistema de informação foi alterado, de forma a efetuar a migração de todos os dados existentes no sistema P45 para o sistema POE (*Production Original Equipment*).

O P45 é designado por sistema vertical, uma vez que era utilizado apenas pela Bosch Braga. Por outro lado, o POE, uma vez que abrange todo o grupo Bosch, é denominado por máquina horizontal.

Utilizando o mesmo sistema ERP em todo o grupo Bosch, foram normalizados os formatos de todos os dados e designações, reduzindo significativamente a complexidade dos sistemas IT e os custos de suporte e manutenção. Por outro lado, a introdução de novas possibilidades UBK, em termos de *software* e novas tecnologias, foi bastante facilitada com esta normalização.

Este projecto abrangeu toda a organização. No entanto, uma vez que o sistema POE apenas é utilizado com os produtos acabados (referências de 13 dígitos), afetou especialmente as áreas de Logística e Contabilidade, visando a redução de custos e de transporte e consolidação de contas.

Para efetuar a transferência do sistema vertical (P45) para o sistema horizontal (POE), é utilizado um interface denominado de PDI (*Plant Delivery Interface*), representado na Figura 59.

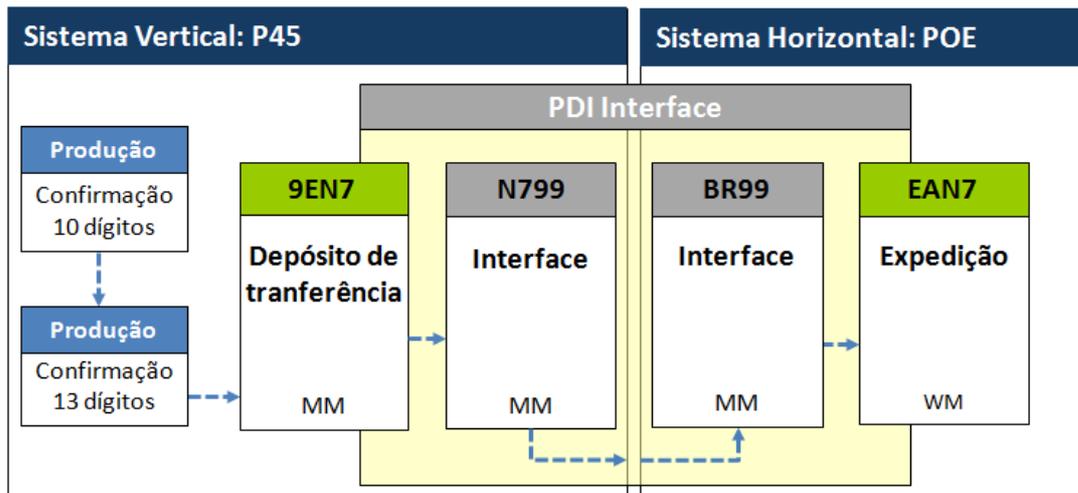


Figura 59. Interface PDI

Após a confirmação dos 10 dígitos por parte da produção e o lançamento da paleta, com 13 dígitos, o *stock* é lançado no depósito de transferência. Este depósito, ainda no sistema P45, corresponde à *storage location* 9EN7. O lançamento dos 13 dígitos despoleta uma sincronização automática do *stock*, onde é feito um decremento de *stock* no sistema P45 e consequente incremento no sistema POE. Deste modo, o *stock* é transferido automaticamente para a *storage location* EAN7, no sistema horizontal POE. Esta localização deixou de ser 81N7 e passou a designar-se desta forma devido à necessidade de normalização do projeto GLORIAA. O novo sistema de localizações será apresentado na secção 5.1.1.

A migração para o sistema POE impôs mudanças no *software* dos *scanners*, uma vez que o novo sistema não suporta o SOL, *software* utilizado até então. Por esta razão, foi introduzido um novo *software* para as transferências de material, o ALPE<sup>6</sup>-Scan, e implementadas várias mudanças no processo de armazenagem e expedição.

O projecto GLORIAA despoletou, também, o desenvolvimento do processo de expedição *standard* UBK. Com as alterações efetuadas ao nível de sistemas IT, sistema de localizações e *software*, considerou-se indispensável a introdução de um processo de expedição normalizado, alinhado com o *standard* UBK. Este novo procedimento, realizado no departamento de expedição e no armazém de produto acabado, será descrito posteriormente, na secção 5.3.

<sup>6</sup> ALPE é o termo utilizado pelo UBK para designar *Automotive Production and Logistics Execution*. Para além do ALPE-Scan, existe também o ALPE-RFID e o ALPE-Kanban. Todas estas ferramentas correspondem a funcionalidades *standard* do SAP.

### 5.1.1 Normalização do Sistema de Localizações

Quando a HU é criada no final da linha de produção, esta é lançada na máquina POE do SAP e passa a estar localizada na *storage location* EAN7. Os produtos acabados manter-se-ão nesta *storage location* até serem expedidos. O novo sistema de localizações implementado, representado na Figura 60, é gerido integralmente por WM, portanto, possui também *storage types*.

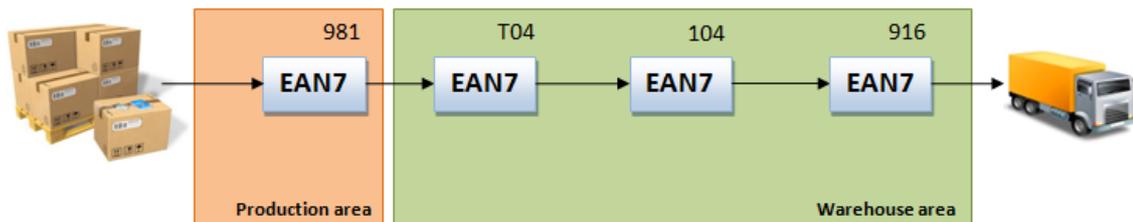


Figura 60. *Storage locations* e *storage types* do novo sistema de localizações

No final da área de produção, os produtos encontram-se na *storage type* 981. Quando é feito o *picking* das paletes, estas são transportadas para o armazém de produto acabado. Assim que estas dão entrada na zona de receção do armazém, passam a localizar-se no *storage type* T04, que diz respeito a uma localização temporária. É nessa zona que as paletes aguardam o *put-away* nas estantes.

Assim que é concluída a sua armazenagem, estas são transferidas para o *storage type* 104. Tal como no sistema de localizações do processo anterior, descrito na secção 4.4, cada palete é colocada num *storage bin* diferente.

Quando é feito o *picking* das paletes, estas são colocadas na zona de expedição e transferidas para o *storage type* 916 até que seja feito o carregamento do camião.

## 5.2 Implementação do Software ALPE-Scan no Processo de Armazenagem

Na presente secção, serão descritos os novos processos de armazenagem, que compreendem as atividades realizadas desde que é efetuado o levantamento dos produtos no final da área produtiva, até que a operação de *put-away* nas estantes do armazém de produto acabado seja terminada.

O processo anterior de armazenagem, descrito na secção 4.6, foi alvo de alterações ao nível do *software* utilizado. Como já foi mencionado, os *scanners* corriam o *software* SOL. Uma vez que

este programa não é *standard* no UBK, com a introdução do projecto GLORIAA (secção 5.1), não foi possível estabelecer a sua ligação ao POE, a nova máquina SAP.

Perante esta limitação, a solução mais adequada à organização passou pela implementação da solução *standard* UBK, o *software* ALPE-Scan, pois não faria sentido alterar o *software* SOL. Optou-se pela implementação deste *software* em BrgP (*Braga Plant*), paralelamente ao projeto GLORIAA, configurando-o com as especificações pretendidas para o novo processo.

A par do *software* de apoio às operações, também as confirmações necessárias ao longo do trajeto percorrido pelos produtos foram alvo de modificações. Tal como foi referido na secção 4.9.1, foi verificada uma forte necessidade de melhoria da visibilidade do processo, de forma a identificar a localização de todas as paletes em tempo real. Para tal, foi criada uma localização visível no sistema, que diz respeito à área de receção do armazém de produto acabado, onde é confirmada a chegada dos produtos. Assim, os planeadores passaram a ter conhecimento da localização das paletes quando estas aguardam a operação de *put-away*.

No esquema representado na Figura 61, encontram-se representadas as operações do novo processo de armazenagem. O esquema detalhado pode ser consultado no ANEXO IV.

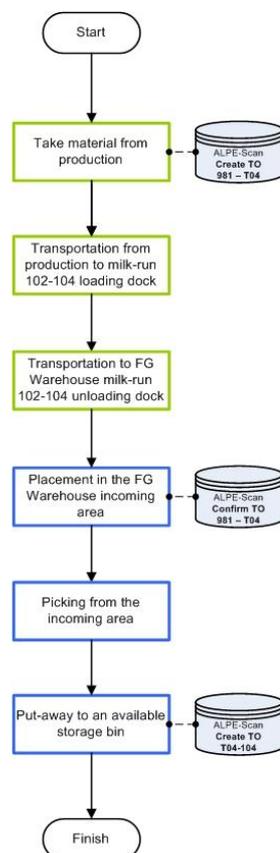


Figura 61. Processo de armazenagem com ALPE-Scan

As operações representadas a cor verde, dizem respeito a todas as operações efetuadas antes da chegada ao armazém de produto acabado. Por outro lado, todas as operações realizadas no armazém de produto acabado, estão representadas a azul.

Nas secções seguintes, serão descritas as quatro operações realizadas com recurso ao ALPE-Scan, o novo *software* instalado nos *scanners* dos armazéns da Bosch.

### 5.2.1 *Picking* dos Produtos no Final da Produção

As paletes que aguardam o *picking* no final da produção, encontram-se na *storage location* 81N7 e no *storage type* 981 (ver secção 5.1.1).

Quando as paletes são recolhidas no final da área de embalagem, é criada uma *Transfer Order* do *storage type* 981 para o T04. A localização T04 diz respeito à área de receção do armazém de produto acabado.

Para fazer o *picking* das paletes no final da produção é utilizada a opção “*Levant. Prod Acab*” no *software* ALPE-Scan. Com este *software* apenas é necessária a leitura do número da HU.

O processo realizado no ALPE-Scan encontra-se representado na Figura 62.

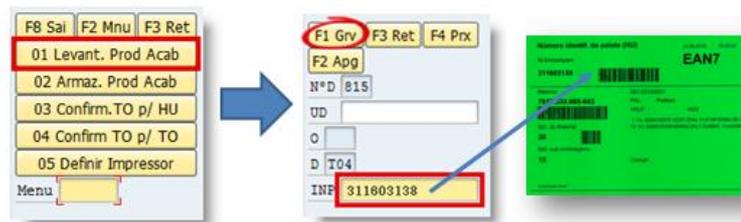


Figura 62. Operações no ALPE-Scan para recolher os produtos no final da produção

De seguida, os produtos são enviados para o cais do *milk-run* 102-104 e, posteriormente, transferidos para a área de receção do armazém 104.

### 5.2.2 Colocação dos Produtos na Área de Receção do Armazém de Produto Acabado – Confirmação da *Transfer Order*

Assim que os produtos dão entrada no armazém de produto acabado, a *Transfer Order* do *storage type* 981 para o T04 criada anteriormente (ver secção anterior) deve ser confirmada.

A confirmação de uma *Transfer Order* pode ser feita através de dois processos distintos no *software* ALPE-Scan. Caso se pretenda efetuar a confirmação através da leitura do número da HU, a opção deverá ser “*Confirmar TO p/ HU*”. Estas operações estão representadas na Figura 63.

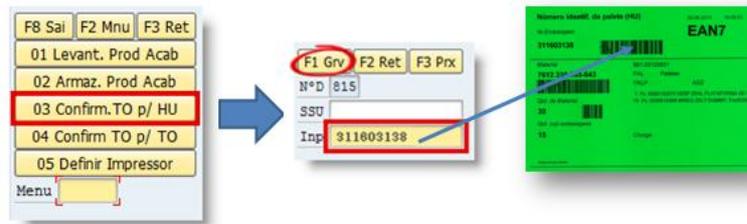


Figura 63. Operações para a confirmação de *Transfer Orders* através do número da HU

Por outro lado, se for mais conveniente a inserção do número da TO que se pretendem confirmar, a opção seleccionada deverá ser “Confirmar TO p/ TO“. O processo realizado nesta opção encontra-se na Figura 64.

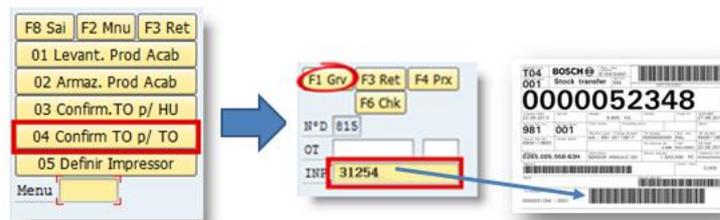


Figura 64. Operações para a confirmação de *Transfer Orders* através do número da TO

Assim que a *Transfer Order* 981 – T04 é confirmada, a localização dos produtos passa a ser o *storage type* T04.

### 5.2.3 Put-Away no Armazém de Produto Acabado

Para transferir as paletes da área de receção do armazém para as estantes do armazém de produto acabado, é necessária a criação de uma *Transfer Order* do *storage type* T04 para o 104. A opção do menu ALPE-Scan utilizada para realizar o *put-away* das paletes nas estantes é “Armaz. Prod Acab“, onde deve ser lido o *storage bin* no qual a paleta será armazenada e o número da HU. O procedimento realizado está representado na Figura 65.

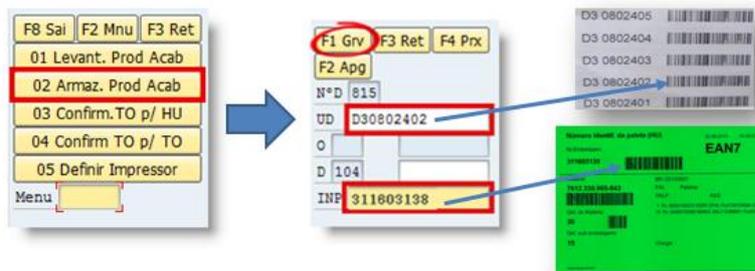


Figura 65. Operações no ALPE-Scan para efetuar o *put-away* das paletes

Após esta operação de transferência no ALPE-Scan, o material encontra-se localizado no *storage type* 104.

### **5.3 Implementação do Novo Processo de Expedição e Faturação**

Nesta secção, será descrito o processo de expedição implementado no departamento de expedição e no armazém de produto acabado. Este processo engloba todas as atividades realizadas desde o *picking* das paletes na estante do armazém de produto acabado até ao carregamento do camião.

O processo de expedição *standard* inicia-se, tal como o anterior, após a confirmação da encomenda por parte do planeador. No entanto, todas as atividades são despoletadas a partir do departamento de expedição, com a obtenção das paletes a expedir.

De seguida, é criada a *Delivery Note*, onde são associadas as respetivas paletes. Desta forma, é gerada a *packing list*, com a informação das paletes a recolher. Esta lista é enviada para o armazém, onde serão criadas as *Picking Transfer Orders*, contendo a localização de cada uma das paletes.

Os colaboradores do armazém fazem o *picking* das paletes que se encontram nas estantes, de acordo com as localizações indicadas nas *Transfer Orders* criadas anteriormente.

Assim que a operação de picking é concluída, é gerada a etiqueta da paleta que, neste processo, é impressa automaticamente no armazém. Após este processo, a etiqueta será validada.

Simultaneamente, no departamento de expedição é realizado o primeiro passo da criação da *Transport Order (Planning)*. No final desta operação, é gerada a *Cargo List*, que será enviada para o armazém. A *Cargo List* é confirmada e o camião é carregado.

Quando termina o carregamento do camião, são finalizados o segundo e terceiro passos da operação de criação da *Transport Order (Loading Start e Shipment Start)*.

As operações realizadas durante o processo de expedição *standard* encontram-se representadas no esquema da Figura 66. Aquelas que são realizadas no armazém de expedição estão representadas a cor azul, no lado esquerdo. Por outro lado, as operações que são da responsabilidade do departamento de expedição estão representadas no lado direito, a cor laranja. No mesmo esquema, são descritas, também, as transações utilizadas no SAP e as operações realizadas nos *scanners*, nos *softwares* SOL e ALPE-Scan.

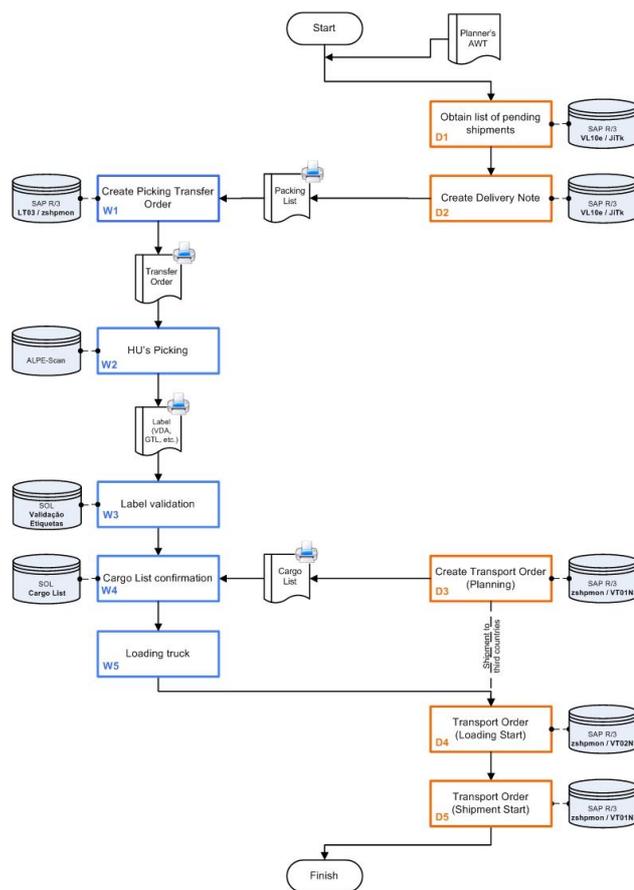


Figura 66. Processo *standard* de expedição

O esquema em questão encontra-se representado em detalhe no ANEXO V. Por sua vez, no ANEXO VI, estão representados todos os documentos emitidos ao longo do processo.

### 5.3.1 Operações no Departamento de Expedição

Nesta secção, são descritos os processos realizados no departamento de expedição. Tal como no processo anterior, todas as atividades são realizadas com recurso ao sistema SAP. Neste departamento, é emitida toda a documentação legal necessária para o envio dos produtos.

As instruções de trabalho realizadas para o novo processo realizado no departamento de expedição encontram-se no ANEXO VII.

#### **Obtenção da Lista de Envios Pendentes (D1)**

Esta operação é muito similar à operação D1 realizada no processo anterior, descrita na secção 4.7.2. No entanto, neste novo processo é utilizada a transação SAP VL10e ou JITk, no caso de kanbans. Estas transações permitem a obtenção da lista de materiais a expedir e respetivas HU.

### **Criação da *Delivery Note* (D2)**

Depois de obtenção da lista de envios pendentes, é criada a *Delivery Note*, com recurso à mesma transação do SAP. Após a sua criação, é impressa automaticamente a *packing list*, que contém a descrição do material a expedir e respetiva quantidade.

Este documento é enviado para o armazém de produto acabado, para que os envios possam ser preparados.

### **Criação da *Transport Order* – Planeamento (D3)**

O primeiro passo da criação da *Transport Order* não sofreu alterações e encontra-se descrito na operação D5 da secção 4.7.2.

### **Criação da *Transport Order* – Início do Carregamento (D4)**

O segundo passo da criação da *Transport Order* não sofreu alterações e encontra-se descrito na operação D6 da secção 4.7.2.

### **Criação da *Transport Order* – Início do Transporte (D5)**

O último passo da criação da *Transport Order* não sofreu alterações e encontra-se descrito na operação D7 da secção 4.7.2.

#### 5.3.2 Operações no Armazém

Esta secção foi criada com o intuito de descrever todas as atividades do novo processo de expedição realizadas no armazém de produto acabado. Grande parte destas operações são realizadas com recurso aos *scanners*, utilizando o novo *software* ALPE-Scan ou, em alguns casos, mantendo o SOL.

O sistema SAP também é utilizado, bem como os recursos disponíveis no armazém para efetuar a movimentação física de material.

### **Criação da *Picking Transfer Order* (W1)**

Após a criação da *Delivery Note* e entrega da *packing list*, é criada a *Picking Transfer Order*, que corresponde a uma ordem de transporte com a informação do *storage bin* onde se encontra cada uma das paletes a recolher.

Para a realização desta operação, é utilizada a transação SAP LT03. Após a sua conclusão, é emitida, então, a TO com a informação necessária para efetuar o *picking* das paletes.

### **Picking das HU – Confirmação da *Transfer Order* (W2)**

Para fazer o *picking* das paletes que se encontram armazenadas na estante, os colaboradores do armazém utilizam as informações contidas na *Picking Transfer Order*. As paletes localizadas na estante encontram-se na *storage location* 81N7 e na *storage type* 104 (ver secção 5.1.1).

Para efetuar o *picking* das paletes, é necessária a confirmação da *Transfer Order* criada anteriormente. Após esta confirmação, as paletes são transferidas para o *storage type* 916, que corresponde à zona de expedição, onde são colocadas.

O procedimento realizado no ALPE-Scan para a confirmação da TO encontra-se descrito na secção 5.2.2. Tal como todas as outras, esta TO pode ser confirmada através do número da HU ou através do número da TO. No final desta operação, é emitida a etiqueta

### **Validação das Etiquetas (W3)**

A operação de validação de etiquetas não sofreu qualquer alteração.

Os procedimentos e o *software* utilizado, o SOL, mantiveram-se por uma questão de controlo de qualidade. A operação de validação de etiquetas foi descrita anteriormente, na secção 4.7.1.

### **Confirmação da *Cargo List* (W4)**

Para confirmar a *Cargo List*, é utilizado o mesmo procedimento do processo anterior, também por uma questão de controlo de qualidade. O processo foi descrito anteriormente na operação W6 da secção 4.7.1.

### **Carregamento do Camião (W5)**

O procedimento utilizado no carregamento do camião não foi alterado e encontra-se descrito na operação W7 da secção 4.7.1.

## **5.4 Formação aos Colaboradores**

A formação dos colaboradores é vista, na Bosch, como um investimento imprescindível para o desenvolvimento dos colaboradores, capaz de trazer retornos significativos a longo prazo. É, portanto, considerada uma forma eficaz para garantir a melhoria contínua dos processos e respetiva normalização, bem como a constituição de uma equipa capaz de responder às necessidades impostas pelos clientes.

Nos dias que antecederam a implementação do novo processo de expedição, foi dada formação a todos os colaboradores cujos métodos de trabalho iriam ser alvo de alterações.

Foram realizadas sete sessões de formação, com três formadores, dois colaboradores do armazém e um do departamento de expedição. Relativamente ao guião da formação, este foi dividido em cinco fases distintas:

1. Introdução e enquadramento;
2. *Overview* do processo de expedição anterior;
3. Apresentação do novo sistema de localizações;
4. Simulação do novo processo de expedição;
5. Sessão de perguntas e respostas.

Na primeira fase, foi feito um enquadramento do projecto GLORIIA, explicando a necessidade de alteração do processo de expedição. De seguida, foi descrito todo o processo de expedição, apontando as principais falhas e aspetos a melhorar. De forma a melhor identificar as principais alterações ao nível das movimentações virtuais, foi apresentado o novo sistema de localizações, assim como, as operações de confirmação feitas ao longo do processo.

Para proporcionar uma melhor compreensão do novo processo por parte dos colaboradores, foi feita uma simulação de todas as operações realizadas no armazém e no departamento de expedição, com movimentações físicas de caixas com etiquetas de HU (Figura 67), simulando paletes, de forma a aproximar esta atividade daquilo que realmente irá acontecer na prática.



Figura 67. Caixas utilizadas na formação para simular paletes

Na fase final, foram dedicados alguns minutos a uma sessão de perguntas e respostas, de forma a acabar com eventuais dúvidas que possam surgir. Nesta fase também foram feitas sugestões e propostas de melhoria pelos colaboradores.

Em relação ao *layout* da sala de formação, o objetivo foi simular o que acontece na realidade. Dessa forma, a sala foi dividida em três zonas:

- Departamento de expedição e faturação;
- Gabinete do armazém de produto acabado;
- Armazém de produto acabado.

Na zona dedicada ao departamento de expedição, permanecia um computador utilizado para simular as operações a realizar nesta área. Por outro lado, na zona dedicada ao gabinete do armazém, também existia um computador, para efetuar a criação da *Picking Transfer Order*. Na sala, estava presente uma impressora, comum às duas zonas, para que os documentos emitidos pudessem ser impressos.

Na zona central da sala estavam representadas as diferentes localizações do armazém de produto acabado (Figura 68):

- Estantes (104);
- Zona de expedição (916);
- Camião.



Figura 68. Sala de formação

Como referido anteriormente, as paletes foram representadas por caixas com etiquetas de HU, que foram transportadas fisicamente para as diferentes localizações ao longo da simulação. Para confirmar as *Transfer Orders* e validar as etiquetas e *Cargo Lists*, foi utilizado um *scanner* de teste. No ANEXO VIII está representado o *layout* da sala de formação.

Depois da descrição da implementação dos novos processos realizada ao longo deste capítulo, os seus resultados serão analisados no capítulo seguinte, assim como a comparação entre os anteriores e os novos processos.

## 6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo será feita uma análise relativamente aos resultados obtidos com a implementação nos novos processos. De forma a facilitar a comparação entre os processos, apenas serão apresentados nesta fase os tempos de operação do anterior processo de expedição, comparando-os com os tempos obtidos com o novo processo. Por fim, será feita uma análise das principais melhorias observadas e serão discutidos os resultados obtidos.

### 6.1 Medição dos Tempos de Operações

Nesta secção, o anterior e o novo processo de expedição serão alvos de análise no que diz respeito aos tempos de operações realizadas no armazém e no departamento de expedição.

#### 6.1.1 Medição dos Tempos de Operações do Processo de Expedição Anterior

De forma a medir os tempos de operações do processo de expedição anterior de forma precisa, recorreu-se à transação SE16 do SAP. Foram extraídas várias tabelas com os dados de tempos referentes às operações em estudo, que foram, posteriormente, analisados com recurso ao *Microsoft Office Access* e *Excel*.

Os procedimentos efetuados para a análise dos tempos de operações, encontram-se descritos no ANEXO IX.

No SAP, apenas foi possível o cálculo dos tempos entre operações associadas ao sistema, uma vez que coincidem com o momento em que ocorre a emissão de documentos. A execução das operações e a emissão de documentos, relacionam-se da seguinte forma:

- *Picking* das HU – Confirmação de transferência para a *storage location* 80N7;
- Transferência das HU para o *container* de expedição – Confirmação de transferência da palete para o CON7
- Criação da DN – Emissão *Delivery Note*;
- *Packing* das HU na *Delivery Note* – Emissão do documento associado ao *packing* das HU na DN;
- Primeiro passo da criação da *Transport Order* – Emissão da *Transport Order*;
- Terceiro passo da criação da *Transport Order* – Emissão do *Goods Issue*;
- Criação da Fatura – Emissão Fatura.

Na Figura 69 está representada a sequência de operações do processo de expedição e os tempos médios que decorrem entre a emissão dos documentos a elas associados. É possível identificar as precedências, bem como as operações feitas simultaneamente no armazém de produto acabado e no departamento de expedição. As operações executadas no armazém encontram-se representadas a azul e as operações realizadas no departamento de expedição, a laranja.

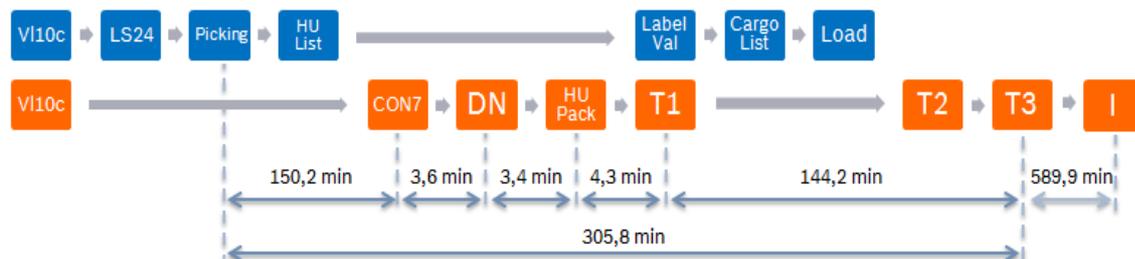


Figura 69. Sequência de operações do processo de expedição anterior e tempos médios

A duração das operações apenas é relevante a partir da operação de *picking*, uma vez que as operações anteriores dizem respeito apenas a consultas dos envios pendente e das paletes disponíveis no sistema.

Desde a operação de *picking* das paletes até à transferência das mesmas para o *container* de expedição decorrem, em média, 150,2 minutos.

Depois de transferidas as paletes para o *container*, não existem esperas entre o departamento de expedição e o armazém. Dessa forma, as operações seguintes são feitas consecutivamente. A *Delivery Note* é criada, em média, 3,6 minutos depois. De seguida, as HU são associadas à DN, em média, 3,4 minutos depois.

O tempo decorrente entre o *pack* das HU e o primeiro passo da criação da *Transport Order* é, em média, de 4,3 minutos. Após esta operação, o trabalho dos colaboradores do departamento de expedição é interrompido e estes têm de aguardar a colocação e validação das etiquetas, a confirmação da *Cargo List* e o carregamento do camião para retomarem as suas tarefas. Este tempo de espera traduz-se numa média de 144,2 minutos, que se revela num atraso significativo do processo. Assim que possível, é efetuado o segundo passo da criação do transporte e, simultaneamente, o terceiro passo, que corresponde ao momento de emissão do documento de *Goods Issue*.

O tempo decorrente desde a emissão do *Goods Issue* até à faturação, apesar de ser o mais longo, não é relevante para a análise do processo, uma vez que a fatura pode ser emitida

durante os cinco dias úteis seguintes à expedição dos documentos, como descrito na secção 4.8.1.

#### 6.1.2 Medição dos Tempos de Operações do Novo Processo de Expedição

À semelhança do processo anterior, os tempos de operação do novo processo foram calculados com recurso ao SAP, ao *Microsoft Office Access* e *Microsoft Office Excel*.

Neste novo processo, foram eliminadas várias operações e, conseqüentemente, é emitida uma menor quantidade de documentos.

Os momentos em que são concluídas as operações e são emitidos os documentos estão relacionados da seguinte forma:

- Criação da *Picking Transfer Order* – Criação da ordem de transferência;
- *Picking* das HU – Confirmação da ordem de transferência;
- Primeiro passo da criação da *Transport Order* – Emissão da *Transport Order*;
- Terceiro passo da criação da *Transport Order* – Emissão do *Goods Issue*;
- Criação da Fatura – Emissão da Fatura.

Na Figura 70, é possível visualizar a sequência de operações do novo processo de expedição, assim como os tempos médios que decorrem entre elas. À semelhança do esquema da Figura 69, as operações executadas no armazém encontram-se representadas a azul e as operações realizadas no departamento de expedição, a laranja.

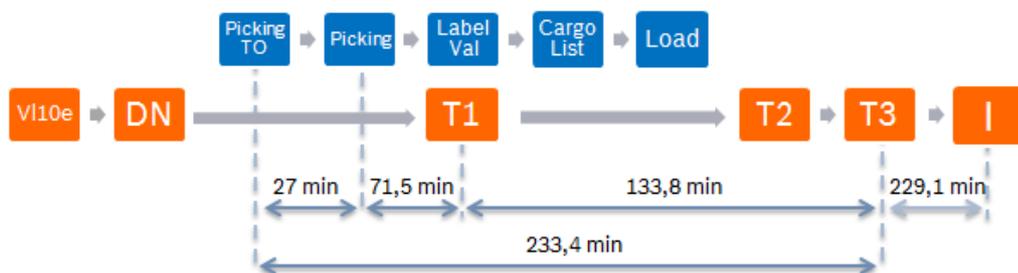


Figura 70. Sequência de operações do processo de expedição standard e tempos médios

Nesta caso, considerou-se irrelevante para o estudo a duração dos tempos de operação e de espera até ao momento em que é criada a *Picking Transfer Order*. Isto deve-se ao facto de a *Delivery Note*, neste novo processo, ser criada no dia anterior ao envio. Desta forma, optou-se por não considerar estes tempos.

O intervalo de tempo desde o momento em que é criada a *Picking Transfer Order* até ao picking das HU, que corresponde à confirmação dessa TO, é, em média, de 27 minutos.

De seguida, as etiquetas são emitidas automaticamente e é feita a colocação e validação das mesmas, que ocorre em simultâneo com a emissão da *Transport Order*. A duração desde o *picking* até ao final destas operações é, em média, de 71,5 minutos.

Os operadores do armazém confirmam, então a *Cargo List* e carregam o camião. Após o carregamento, os colaboradores do departamento de expedição podem proceder ao segundo e terceiro passo do transporte, com a emissão do *Goods Issue*. Este tempo de espera traduz-se em 133,8 minutos, em média.

Mais uma vez, o tempo de espera entre a emissão do *Goods Issue* e a fatura é irrelevante, uma vez que pode ser feito nos cinco dias úteis seguintes ao envio.

### **6.2 Análise das Melhorias e Discussão dos Resultados**

Nesta secção, será feita uma análise das melhorias obtidas com os novos processos de armazenagem e expedição implementados, comparando-os com os processos anteriores.

#### 6.2.1 Melhorias no Processo de Armazenagem

Em relação ao processo de armazenagem, com a implementação do ALPE-Scan, uma ferramenta *standard* UBK, tornou-se possível realizar os procedimentos de forma normalizada, tirando partido das melhores práticas de outras fábricas.

Uma vez que o principal problema deste processo se prendia com o facto de os planeadores estarem impossibilitados de visualizar a localização exata de cada palete no sistema, foi introduzida uma confirmação de transferência para uma localização temporária, o T04, que corresponde à zona de receção do armazém de produto acabado. Com esta confirmação, a visibilidade do processo aumentou consideravelmente, no sentido em que passou a ser possível saber a exata localização das paletes, de forma precisa, fiável e em tempo real. Desta forma, os erros são evitados, bem como atrasos ou incumprimentos nas entregas aos clientes. Assim, a tarefa de controlo da localização do produto acabado por parte do planeador passou a ser mais simples e direta.

Na Tabela 3, estão representadas as localizações físicas das paletes, relacionando-as com as localizações ao nível do sistema (*storage locations* e *storage types*) no processo anterior e no novo processo.

Tabela 3. Localizações no processo anterior e no novo processo de armazenagem

Localizações	Processo Anterior		Novo Processo	
	Storage location	Storage type	Storage location	Storage type
Final da área produtiva	8163	–	EAN7	981
Cais do milk-run 102-104	80N7	–	EAN7	Em trânsito 981-T04
Milk-run 102-104	80N7	–	EAN7	Em trânsito 981-T04
Receção do armazém de produto acabado	80N7	–	EAN7	T04
Estantes do armazém	81N7	104	EAN7	104

É possível concluir que, no processo anterior, a localização das paletes era indefinida, desde a sua recolha no final da área produtiva até ao put-away nas estantes do armazém. Com o novo processo, é possível identificar quando a paleta está em trânsito bem como quando ela se encontra na zona de receção do produto acabado.

#### 6.2.2 Melhorias no Processo de Expedição

Como é possível observar no esquema da Figura 71, a diferença é notória entre os dois processos. O novo processo é mais simples, com menos operações, menos períodos de espera e, conseqüentemente, mais *lean*.

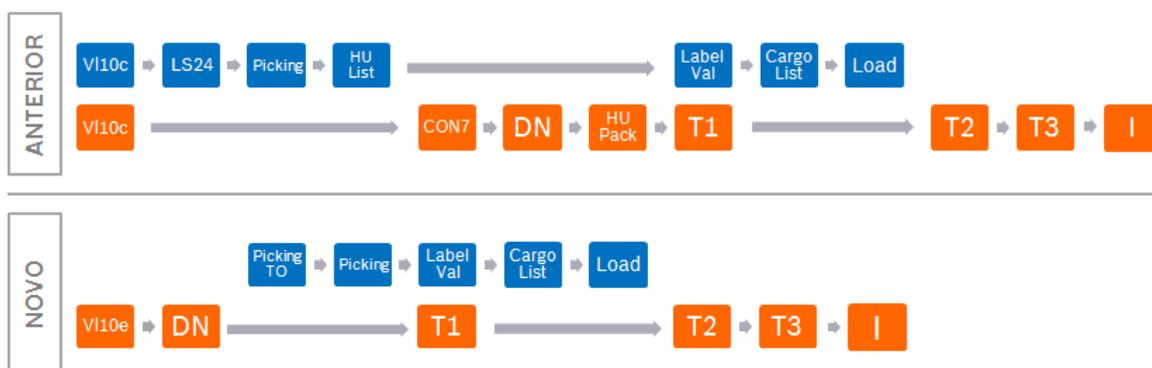


Figura 71 Comparação entre as operações do processo anterior e do novo processo

Com a eliminação definitiva do processo de *containership*, o processo realizado fisicamente passou a corresponder àquilo que é realizado ao nível dos sistemas. Deixaram, portanto, de existir operações meramente virtuais que aumentavam a complexidade dos processos e a probabilidade de erros.

Em relação às movimentações e desperdícios, neste novo processo, as etiquetas passaram a ser impressas diretamente no armazém, evitando deslocações e tempos de espera, ao contrário do

processo anterior, em que um colaborador tinha que subir ao departamento de expedição para as recolher. O processo de geração de etiquetas passou a ser completamente automático. Relativamente ao tempo total de operações verificou-se uma redução de cerca de 24%, comparando o processo anterior com o novo processo de expedição implementado. Esta diferença temporal considera todos os procedimentos realizados desde o início do processo de operação de *picking* até à emissão do *Goods Issue*, que corresponde à conclusão do terceiro passo da criação da *Transport Order* (Início do Transporte). Na Figura 72, encontra-se um esquema com a comparação entre as durações dos dois processos.

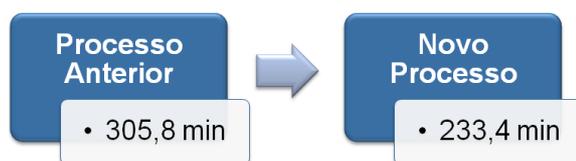


Figura 72. Tempos de operações do anterior e do novo processo de expedição

Por último, uma das principais vantagens adjacentes à alteração do processo de expedição está relacionada com a normalização de processos, ao nível do grupo Bosch. As operações desnecessárias e os tempos de espera do processo de expedição da Bosch foram reduzidos, tornando o processo mais eficiente, *lean* e ágil.

### 6.2.3 Discussão dos Resultados Globais

No esquema da Figura 73, encontra-se a comparação entre o processo anterior e o novo processo implementado, desde que as paletes são recolhidas no final da área produtiva até ao transporte das mesmas para o cliente final.

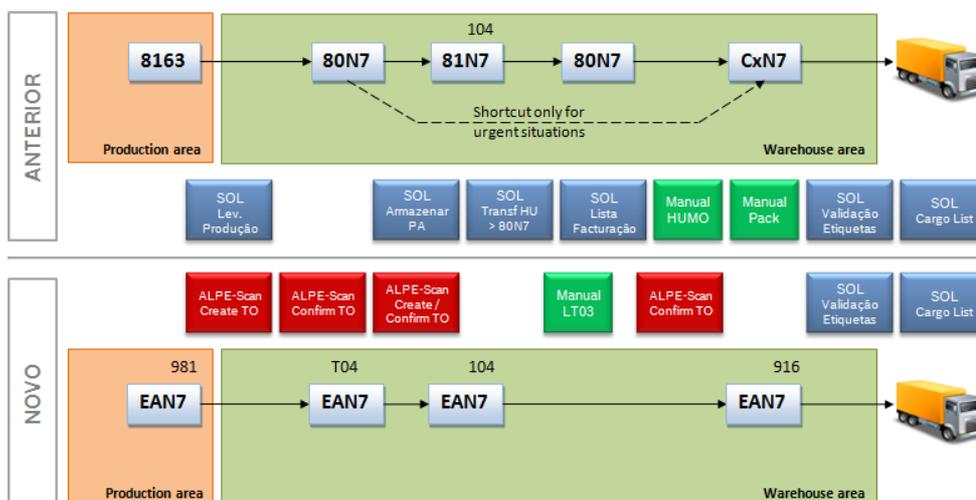


Figura 73. Comparação entre o processo anterior e o novo processo

A comparação contempla o sistema de localizações, representando todas as *storage locations* e *storage types*. Também estão representadas todas as operações realizadas com o SOL (caixas azuis), com o ALPE-Scan (caixas vermelhas) e com o SAP (caixas verdes).

O sistema de localizações também sofreu um processo de normalização. Após a implementação dos novos processo de armazenagem e expedição, o SAP, na área de produto acabado, passou a utilizar-se apenas um módulo, o WM (ver secção 5.1.1). Com a introdução de *storage types* e de mais confirmações ao longo do processo, passou a ser possível a localização das paletes em tempo real. Desta forma, as tarefas do planeador, no caso de existirem envios incompletos, foram simplificadas.

Analisando os processos de armazenagem e expedição, em termos de leituras efetuadas nos *scanners*, é visível a redução do número de códigos de barras e etiquetas lidos. Na Tabela 4, é feita a comparação entre o número de códigos de barras lidos no processo anterior e no novo processo. No total, foram reduzidas 4 leituras em cada paleta.

Tabela 4. Comparação entre o número de leituras efetuadas em cada um dos processos

<b>Operações</b>	<b>Processo Anterior</b> (Número de leituras)	<b>Novo Processo</b> (Número de leituras)
Picking no final da produção	2 códigos (2 etiquetas)	1 código (1 etiqueta)
Colocação na área de receção do armazém	–	1 código (1 etiqueta)
Put-away no armazém	3 códigos (3 etiquetas)	2 códigos (2 etiquetas)
Picking das HU	2 códigos (2 etiquetas)	1 código (1 etiqueta)
Emissão da lista de HU a faturar	2 códigos (2 etiquetas)	–
Validação de etiquetas	4 códigos (3 etiquetas)	4 códigos (3 etiquetas)
Confirmação da <i>Cargo List</i>	2 códigos (2 etiquetas)	2 códigos (2 etiquetas)
<b>Total</b>	<b>15 códigos</b>	<b>11 códigos</b>

Utilizando o processo *standard* definido pela UBK, torna-se possível tirar partido das melhores práticas de cada fábrica do Grupo Bosch. Para além disso, as transações SAP utilizadas também são *standard*, o que facilita o processo de suporte e resolução de problemas. Os processos são facilitados, uma vez que as funcionalidades do ALPE-Scan substituem, de forma mais simples, alguns procedimentos do passado. Quando surgem novos requisitos dos clientes, nomeadamente, ao nível das etiquetas utilizadas, o uso de ferramentas *standard* facilita o processo de alteração das funcionalidades, uma vez que estas são feitas centralmente na Bosch, pelo departamento responsável.



## 7. CONCLUSÕES

No presente capítulo serão apresentadas as conclusões desta dissertação. Serão expostos, de forma sintetizada, os resultados obtidos com a implementação do projeto desenvolvido, as considerações finais em relação à experiência pessoal obtida ao longo deste trabalho e, por fim, as oportunidades de trabalho futuro a desenvolver nesta área,

### 7.1 Conclusões do Projeto

O projeto que deu origem a esta dissertação foi desenvolvido em conjunto com a Bosch Car Multimedia Portugal, S.A., localizada em Braga. O projeto em questão teve a duração de 11 meses e surgiu no âmbito da unidade curricular Dissertação em Engenharia e Gestão Industrial, do quinto ano do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, na Universidade do Minho.

O tema e objetivo do projeto é a “Melhoria dos Processos de Expedição”, através da normalização dos procedimentos, alinhando-os com o *standard* UBK definido pela Bosch, com vista à redução dos desperdícios e erros, aumentando a eficiência. Para tal, foi feita uma revisão do processo de expedição e dos processos com ele relacionados. O projeto foi desenvolvido com o intuito de melhorar três processos distintos:

- processo de armazenagem e alteração do *software* utilizado nos dispositivos móveis (*scanner*) durante as operações de movimentação de produto acabado;
- processo de expedição no armazém de produto acabado;
- processo de expedição e faturação no departamento de expedição.

A metodologia de investigação adotada foi a Investigação-Ação, que se distingue das demais pelo envolvimento do investigador no ambiente sob estudo e pela sua participação ativa no projeto. Um vez que a índole deste projeto se caracteriza essencialmente pela participação do investigador, pelo envolvimento do trabalhadores, observação e estudo dos processos e propostas de melhoria, considerou-se que esta metodologia seria a mais adequada.

De forma a satisfazer todas as necessidades da empresa, foi realizado uma análise do processo atual, diagnosticando os principais problemas e aspetos a melhorar. Para definir um processo otimizado ao nível dos sistemas de informação, *softwares* utilizados e procedimentos, foi feito um estudo das melhores práticas ao nível dos processos de expedição. Para integrar todos os

colaboradores envolvidos nos novos procedimentos, foram feitas sete sessões de formação, com o intuito de eliminar todas as dúvidas que possam surgir durante a implementação e reduzir, ao máximo, a resistência à mudança. Assim, foi possível implementar um processo otimizado, capaz de cumprir todos os requisitos legais e os objetivos propostos.

Após a implementação dos novos processo, estes foram avaliados, ao nível das melhorias observadas. Com a implementação do novo *software* de apoio às operações nos armazéns, o ALPE-Scan, foi criada uma localização adicional, onde foi introduzida uma confirmação de transferência. Esta confirmação permite uma melhor visibilidade do processo por parte dos planeadores, possibilitando a obtenção de informação mais precisa, fiável e em tempo real sobre a localização das paletes de produto acabado.

Relativamente ao processo de expedição, o número de operações foi reduzido de 14 para 10. Adicionalmente, a redução dos tempos de espera entre as operações foi de cerca de 24%, o que tornou o processo mais célere, *lean* e eficiente. O conceito de *containership* foi eliminado, o que significa que o processo realizado fisicamente passou a corresponder integralmente às operações efetuadas no sistema, eliminando a complexidade e probabilidade de erros.

Na globalidade, os novos processos implementados respeitam o *standard* UBK imposto pela Bosch, o que representa inúmeras vantagens. O suporte e resolução de problemas passam a ser feitos centralmente, o que agiliza o processo. Para além disso, é possível tirar partido das melhores práticas de outras fábricas Bosch, tentando otimizar ao máximo as operações. A normalização foi aplicada aos sistemas de localizações, transações SAP, *software* e ferramentas utilizados. No caso do uso do ALPE-Scan, o número de leituras efetuadas foi reduzido e o processo de adaptação do negócio às mudanças de requisitos dos clientes foi simplificado.

### **7.2 Experiência Pessoal**

Sob o ponto de vista do interface estabelecido entre o ambiente académico e o profissional, foi uma oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo da formação, num ambiente prático e real. Dessa forma, foram aplicados conhecimentos adquiridos ao longo do curso, em diversas Unidades Curriculares.

Para realizar o projeto de melhoria dos processos de expedição, foram aplicados conceitos lecionados em Logística, Gestão da Cadeia de Abastecimento e Investigação Operacional, Unidades Curriculares que abordam temas sobre armazenagem e logística, que constituem o

âmbito do projeto. No entanto, numa ótica de conceitos gerais de gestão industrial, os conhecimentos de Introdução à Engenharia e Gestão Industrial, Organização dos Sistemas de Produção, Planeamento e Controlo da Produção, Sistemas de Controlo da Atividade Produtiva e Gestão Integrada da Produção também foram utilizados. Na medição e análise dos tempos de operações, foram aplicados conhecimentos adquiridos nas Unidades curriculares de Base de Dados e Sistemas de Informação para a Produção, uma vez que foi utilizado o *software Microsoft Office Access*. Para a realização do projeto, de uma forma geral, as competências adquiridas durante as Unidades Curriculares de projetos (Projeto Integrado I e II) constituíram uma mais-valia no contato com o ambiente industrial feito previamente e na aplicação dos conceitos na prática.

Fazendo uma apreciação global, é possível concluir que os objectivos definidos na secção 1.2 foram atingidos, não só ao nível dos benefícios para a organização, mas também a nível pessoal, uma vez que o estágio e o projeto desenvolvido constituíram uma experiência muito enriquecedora.

### **7.3 Trabalho Futuro**

Uma vez que a visão e cultura da Bosch passa, em grande parte, pela melhoria contínua dos processos, existem, essencialmente, três potenciais melhorias a efetuar nos processos recentemente implementados. Os três aspetos onde foram identificadas oportunidades de melhoria são:

1. Criação de uma *picking list* com todas as paletes para o mesmo envio;
2. Operações de validação de etiquetas e confirmação da *Cargo List* através do ALPE-Scan;
3. Análise dos tempos de operações no armazém, através de estudo do trabalho.

O processo da criação de *Picking Transfer Order* (ver secção 5.3.2), apesar de corretamente implementado e de funcionar como era esperado, não houve capacidade suficiente para desenvolver esta operação em termos de otimização dos custos e desperdícios. Assim sendo, antes de ser feito o picking das paletes, são criadas as *Picking Transfer Orders*, que contêm as informações sobre a localização das paletes nas estantes do armazém. No entanto, é impressa uma folha de tamanho A5 por cada paleta quando seria possível, através da configuração do SAP, a impressão de uma folha A4 com todas as referências das paletes de um envio e

respetivas localizações. Assim, a redução de custos em impressões seria muito significativa, assim como a complexidade do processo. A comodidade dos colaboradores durante a execução das tarefas também aumentaria bastante, uma vez que transportariam apenas uma folha por envio.

Por uma questão de controlo de qualidade, como referido na secção 5.3.2, as operações de validação de etiquetas e confirmação da *Cargo List* não sofreram alterações. Ou seja, o *software* SOL continua a ser utilizado para a execução destas tarefas. De forma a facilitar o processo de expedição e reduzir o número de softwares utilizados, o objetivo futuro é a realização destas operações com recurso ao ALPE-Scan. Desta forma, a complexidade do processo de expedição seria reduzida.

Por último, um projeto com o objetivo de estudar o trabalho no armazém constituiria uma boa oportunidade para efetuar uma melhor análise dos tempos de espera entre operações observados através do sistema. Com este estudo mais aprofundado, seria possível identificar as operações onde existem mais desperdícios e respetivas causas, implementando medidas para os eliminar.

---

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Ackerman, K. B. (1997). *Practical Handbook of Warehousing* (4 ed.): Chapman & Hall.
- Al-Mashari, M. A. (2002). Implementing ERP through SAP R/3: A Process Change Management (PCM) Perspective. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 14(0), 25-38.
- Altekar, R. V. (2005). *Supply Chain Management: Concepts and Cases* (1 ed.): PHI Learning.
- Amaral, J. A. V. (2010). *Melhoria de processos na expedição em produção por encomenda* (Mestrado), Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Attaran, M., & Attaran, S. (2007). Collaborative supply chain management: The most promising practice for building efficient and sustainable supply chains. *Business Process Management Journal*, 13(3), 390-404. doi: 10.1108/14637150710752308
- Baker, P., & Canessa, M. (2009). Warehouse design: A structured approach. *European Journal of Operational Research*, 193(2), 425-436.
- Ballou, R. H. (1999). *Business Logistics Management: Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain* (4 ed.): Prentice-Hall International.
- Barcode Spot. (2009). Motorola MC3000 Wireless Barcode Scanner. Retrieved 15/08/2013, 2013, from <https://www.barcodespot.com/Motorola/MC3000.html>
- Baskerville, R., & Pries-Heje, J. (1999). Grounded action research: a method for understanding IT in practice. *Accounting, Management and Information Technologies*, 9(1), 1-23.
- Basu, R., & Wright, J. N. (2008). *Total Supply Chain Management* (1 ed.): Butterworth-Heinemann.
- Baudin, M. (2004). *Lean Logistics: The Nuts and Bolts of Delivering Materials and Goods*: Productivity Press.
- Bolten, E. F. (1997). *Managing Time and Space in the Modern Warehouse: With Ready-to-use Forms, Checklist & Documentation*: AMACOM.
- Bosch. (2010). *House of Logistics Excellence*.
- Bosch. (2012a). *Apresentação BrgP*.
- Bosch. (2012b). *Overview & Informação Chave*.
- Bosch. (2013a). Bosch Worldwide. Retrieved 26/03/2013, 2013, from [http://www.bosch.com/worldsite\\_startpage/en/default.aspx](http://www.bosch.com/worldsite_startpage/en/default.aspx)

- Bosch. (2013b). Company History. Retrieved 16/02/2013, 2013, from [http://www.bosch.com/en/com/bosch\\_group/history/company-history.html](http://www.bosch.com/en/com/bosch_group/history/company-history.html)
- Bosch. (2013c). Localizações em Portugal. Retrieved 14/04/2013, 2013, from [http://www.bosch.pt/pt/pt/our\\_company\\_10/locations\\_11/location\\_9735.html](http://www.bosch.pt/pt/pt/our_company_10/locations_11/location_9735.html)
- Bosch. (2013d). Sobre a Bosch Portugal. Retrieved 17/04/2013, 2013, from [http://www.bosch.pt/pt/pt/about\\_bosch\\_home\\_10/about-bosch-in-portugal.php](http://www.bosch.pt/pt/pt/about_bosch_home_10/about-bosch-in-portugal.php)
- Brascomex Group. (2010). Incoterms 2010 - Versão Atualizada. Brascomex Group Blog.
- Carvalho, J. C. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (1 ed.): Edições Silabo.
- Christopher, M. (2000). The Agile Supply Chain: Competing in Volatile Markets. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 37-44.
- Christopher, M. (2005). *Logistics and Supply Chain Management: Creating Value-adding Networks* (3 ed.): Financial Times Prentice Hall.
- Coimbra, E. A. (2009). *Total Management Flow: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains* (1 ed.): Kaizen Institute.
- Council of Supply Chain Management Professionals. (2010). Glossary Of Terms. 2013, from <http://cscmp.org/resources-research/glossary-terms>
- Dukić, G., Česnik, V., & Opetuk, T. (2010). Order-picking methods and technologies for greener warehousing. *Strojarstvo*, 52(1), 23-31.
- Emmett, S. (2005). *Excellence in Warehouse Management: How to Minimise Costs and Maximise Value* (1 ed.): Wiley.
- Gen Design Studio. (2013). Bosch Car Multimedia EFQM. Retrieved 24/07/2013 2013, from <http://vimeo.com/61078537>
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1-21.
- Gunasekaran, A., Lai, K.-h., & Edwin Cheng, T. C. (2008). Responsive supply chain: A competitive strategy in a networked economy. *Omega - The International Journal of Management Science*, 36(4), 549-564.
- Kaipia, R. (2009). Coordinating material and information flows with supply chain planning. *International Journal of Logistics Management*, 20(1), 144-162.
- Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481-501.

- 
- Lean Enterprise Institute. (2009). What is Lean. Retrieved 23/03/2013, 2013, from <http://www.lean.org/whatslean/>
- Lummus, R. R., Duclos, L. K., & Vokurka, R. J. (2003). Supply chain flexibility: Building a new model. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 4(4), 1-13.
- McGinnis, M. A., & Kohn, J. W. (2002). Logistic Strategy - Revisited. *Journal of Business Logistics*, 23(2), 1-17. doi: 10.1002/j.2158-1592.2002.tb00023.x
- Mentzer, J. T. (2004). *Fundamentals of Supply Chain Management: Twelve Drivers of Competitive Advantage*: SAGE Publications.
- Merschmann, U., & Thonemann, U. W. (2011). Supply chain flexibility, uncertainty and firm performance: An empirical analysis of German manufacturing firms. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 43-53.
- Monczka, R. M., Petersen, K. J., Handfield, R. B., & Ragatz, G. L. (1998). Success Factors in Strategic Supplier Alliances: The Buying Company Perspective\*. *Decision Sciences*, 29(3), 553-577.
- Monczka, R. M., Trent, R. J., & Handfield, R. B. (2011). *Purchasing and Supply Chain Management* (5 ed.): Thomson/South-Western.
- Münstermann, B., Eckhardt, A., & Weitzel, T. (2010). The performance impact of business process standardization: An empirical evaluation of the recruitment process. *Business Process Management Journal*, 16(1), 29-56.
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (2005). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations and Production Management*, 25(12), 1228-1263.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*: Free Press.
- Pujawan, I. N. (2004). Assessing supply chain flexibility: a conceptual framework and case study. *International Journal of Integrated Supply Management*, 1(1), 79-97.
- Richards, G. (2011). *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*: Kogan Page.
- Rushton, A., Croucher, P., & Oxley, J. (2000). *The Handbook of Logistics and Distribution Management* (2 ed.): Kogan Page.
-

- Russel, R. S., & Taylor, B. W. (2009). *Operations Management: Along the Supply Chain* (6 ed.): Wiley.
- Sanders, N. R. (2012). *Supply Chain Management: A Global Perspective*: Wiley.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students* (5 Ed.): Financial Times/Prentice Hall.
- Schumann, A. (1997). SAP-R/3 in process industries: expectations, experiences and outlooks. *ISA Transactions*, 36(3), 161-166.
- Schönsleben, P. (2004). *Integral Logistics Management: Planning & Control of Comprehensive Supply Chains* (2 ed.): CRC Press.
- Shang, S., & Seddon, P. B. (2000). *A Comprehensive Framework for Classifying the Benefits of ERP Systems*. Paper presented at the Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2000).
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2003). *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies* (2 ed.): McGraw-Hill/Irwin.
- Spekman, R. E., Kamauff Jr, J. W., & Myhr, N. (1998). An empirical investigation into supply chain management: A perspective on partnerships. *Supply Chain Management*, 3(2), 53-67.
- Susman, G., & Evered, R. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4), 582-603.
- Tompkins, J. A., & Smith, J. D. (1998). *The Warehouse Management Handbook* (2 ed.): Tompkins Press.
- Wedel, J., & Lumsden, K. (1995). The influence of lead-time reductions on decisions and rules in the production planning process. *International Journal of Production Economics*, 41(1-3), 399-404.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World* (1 ed.): Harper Perennial.
- Xu, J., & Quaddus, M. (2013). *Managing Information Systems: Ten Essential Topics*.

**ANEXOS**



ANEXO I. INCOTERMS

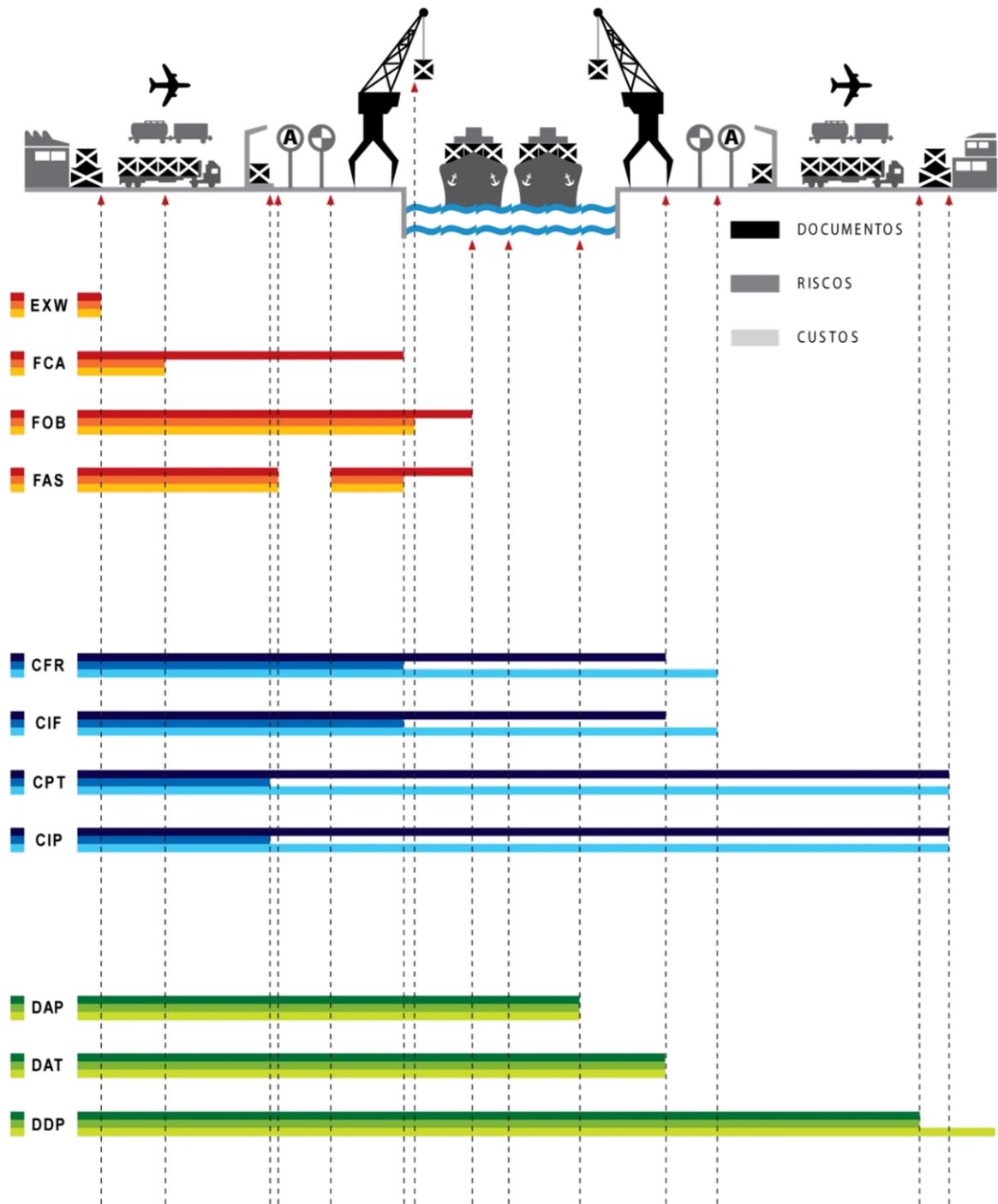


Figura 74. Incoterms (Brascomex Group, 2010)



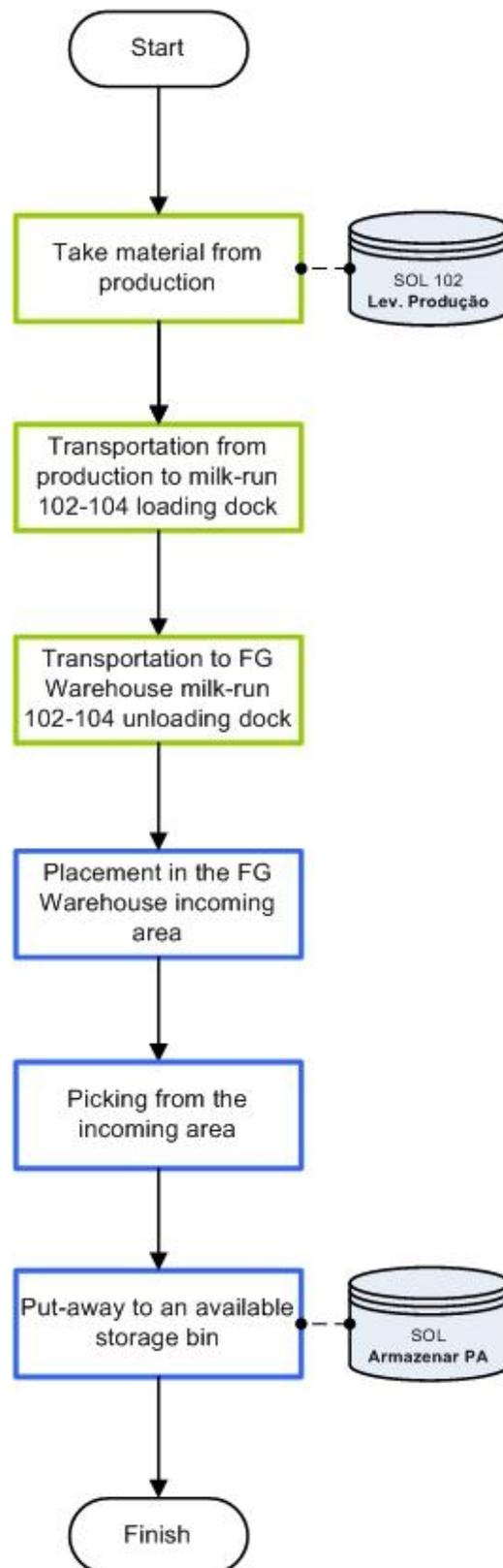
**ANEXO II. PROCESSO ATUAL DE ARMAZENAGEM**

Figura 75. Processo atual de armazenagem



**ANEXO III. PROCESSO ATUAL DE EXPEDIÇÃO**

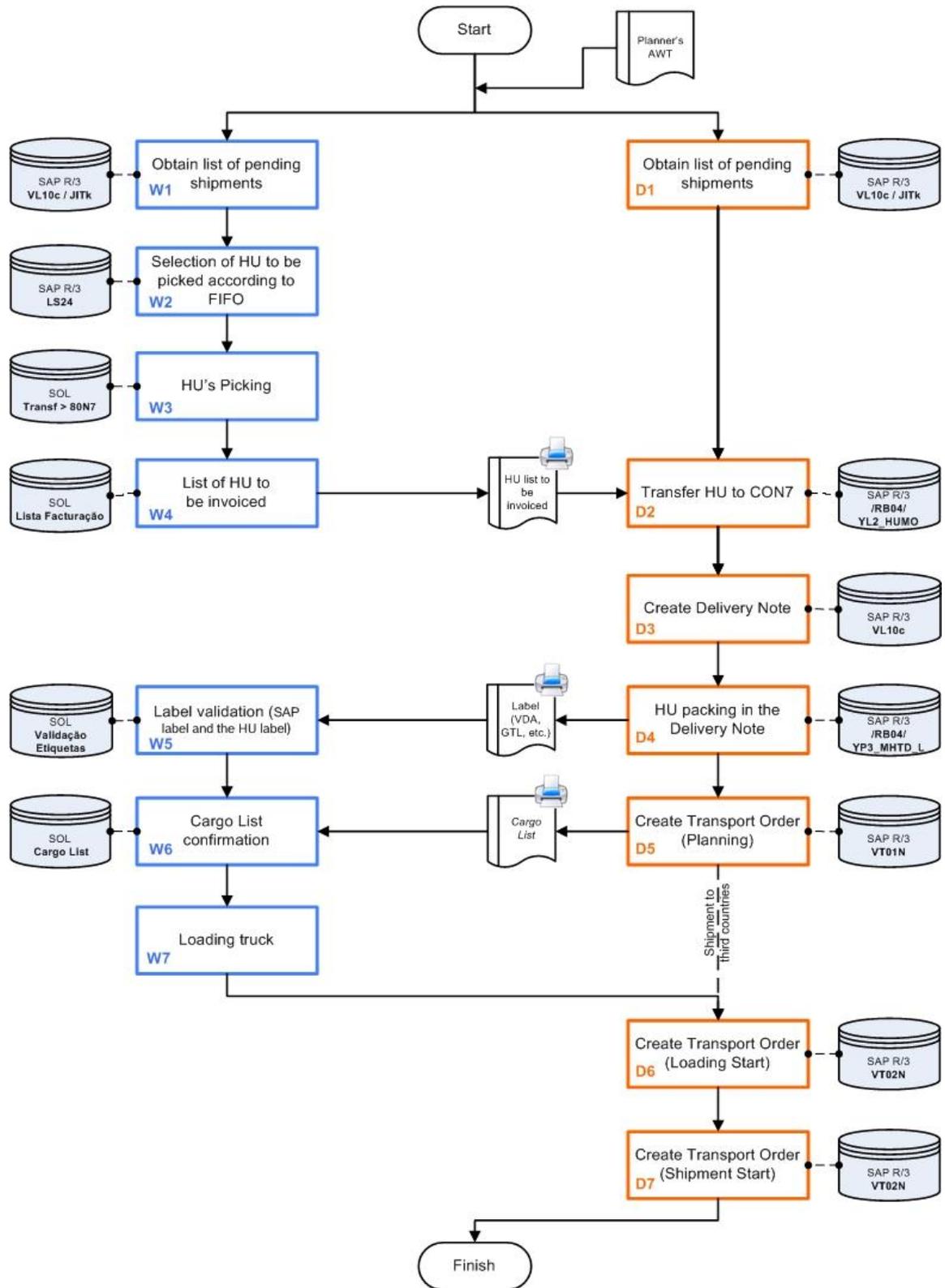


Figura 76. Processo atual de expedição



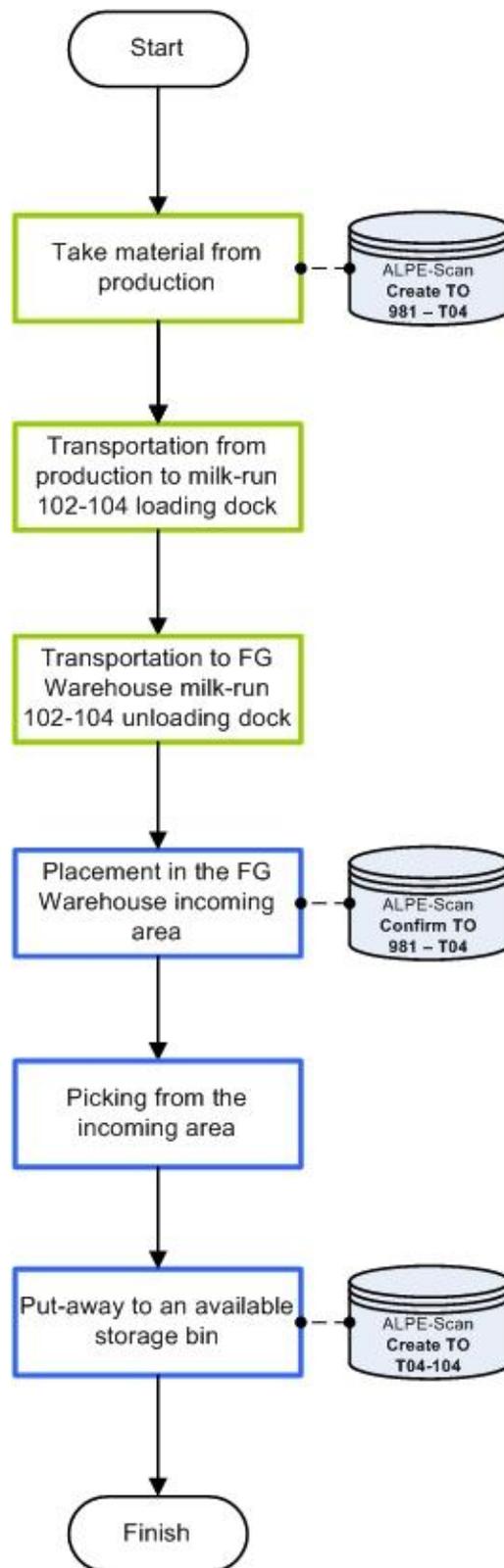
**ANEXO IV. PROCESSO DE ARMAZENAGEM COM ALPE-SCAN**

Figura 77. Processo de armazenagem com ALPE-Scan



**ANEXO V. PROCESSO DE EXPEDIÇÃO *STANDARD***

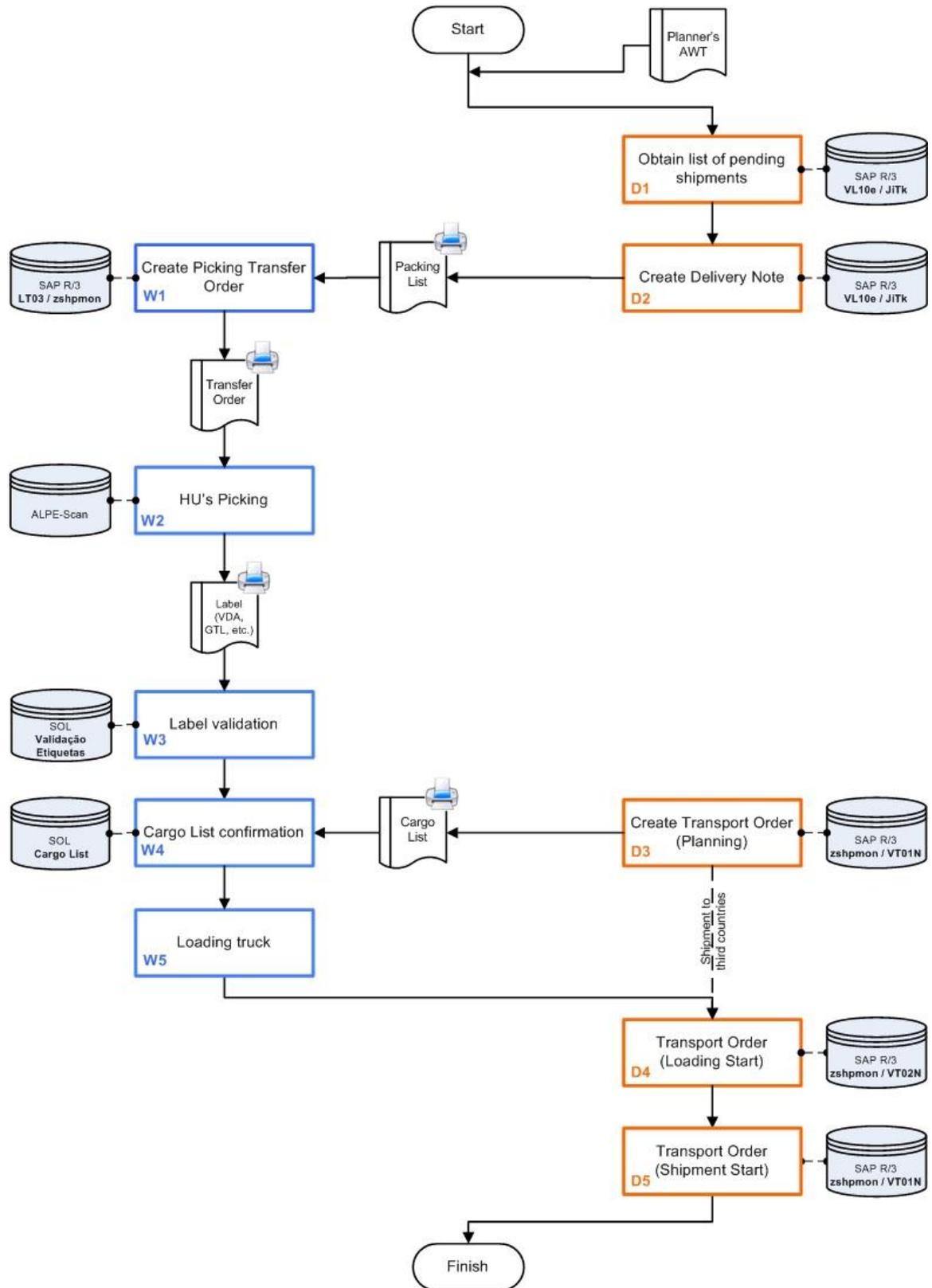


Figura 78. Processo *standard* de expedição



ANEXO VI. DOCUMENTOS

5) Robert Bosch GmbH fiscal Repr. Knutz-Straße 1 DE 80710 München		CM PT980100089 If queries please specify customer and delivernote no.		3) Delivery note no <b>8004334</b>		Page 1							
1) Knutz-Straße Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH Knutzstraße 1 DE 80710 München		1) Customer <b>1000006869</b>	5) Supplier No. <b>N7</b>	LNR	Pack	LKZ	E abs	Sov	KZA	kg	2) Receiver note	4) Dispatch date Creation day <b>01.10.2013</b>	
Delivery/installation is made by property reservation according to our conditions, which underlie the contractual relationship.										c) Freight Free		f) Delivery Waggon Carrier	
10) Your sign <b>5501043485</b>	11) Your Order No. <b>23.10.2012</b>	Date	15) additional data customer	17) Dispatch place		Fr.Gut Express Post		Vehic. foreign Vehic. own		14) Our Order-No. <b>3797902</b>			
19) Shipping type truck collect. load		20) Incoterms 2010 Free Carrier		21) Packing type 3 PAL		22) Dispatch sign		23) Total weight kg gross 150,6 net 101,9		24) Receiver notes			
25) Dispatch Address Knutz-Straße Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH Knutzstraße 1 DE 80710 München						Destination			26) Receipt/unload-point <b>08</b>				
27) Pos	28) Bosch-Order-No.	Index	Parnumber customer	29) Description of delivery		30) Quantity		40) Receiver notes Duty (Is) +/- Notes					
1	0265.005.562	5TP	0265005562	SENSOR;LWS5.4.1 KBR Axial		2.160							
Rotation		42) Entry notes		43) Quantity check		44) Quality check/Testreport		45) Receiver		46) Invoice check			
Receiver notes		Date Name bzw Nr											

Figura 79. Delivery Note

PACKINGLIST Standard										Creation date 03.10.2013 15:23:21		APRIBRG KOPIE		Page 1	
dispatch address		GB	Stock	LSNR	KUNR	Bosch ANR	dispatch date	Selection/Load No.							
Knutz-Straße Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH Knutzstraße 1 DE 80710 München		CM	N7	1138004334	1000006869	YALZ 3797902									
EC Bosch 881-20120514 EC Customer AWT / KWT 01.10.2013		Your sign		customer order No 5501043485	Date 23.10.2012	add. data/account ass.		Carrier							
ship. place		Unloading pt.		VSA	INCO Delivery/price										
		08		81	FCA Free Carrier										
Pos.	Order No/Bosch/Customer	Index	Quantity	Pack. pc. from to	Type	Measure (cm) L W H	No. Dali	+ Beipack in	Weight in kg gross net		Pos. No from to	Pack. pc. from to	Quantity		
1	0265.005.562	5TP	2.160					8							
	0265005562														
1	6099.100.046	PALLET													
1	6000.940.704	LABEL													
4	6000.100.321	CARDBOARD INS													
14	6000.972.281	TABLE OF CONT													
24	6000.856.794	CORRUG BOARD													
24	6000.850.214	CORRUGATED BO													
12	6000.842.861	CORRUGATED CA													
				0265.005.562-5TPFPV1:		720,000		PC/PAL ---		50,187KG					
				0265.005.562-5TPFPV2:		60,000		PC/PAE ---		2,830KG					
				003		Number of package		Date / Packer		150,6		Total gross			
												LSNR CI SAP 13384			

Figura 80. Packing List

Tp.depós.dest. <b>916</b>	<b>BOSCH</b>	Centro / Depósito 815W/EAN7			
Área armaz.dest	<b>Saída do</b>		Tipo moviment 9	0311725063	
<h1>B3 0401704</h1>					
Data de criação: 02.10.2013	NºCert.:	Peso:	Fornecedor:	Priorid.tr:	Data vencimento: 30.09.2018
Tp.dep.origem: <b>104</b>	Área armaz.orig: <b>001</b>	Centro custo:	Local descarga:	RecebMerc.:	Lote:
Pos.dep.origem 1138008924	Lote fornecedor	Nível revisão / Nº modificação AA / 881-20101122	Nº NT 0000000000	Tipo unid. PAL	Nº EM: 4909430142
Material: <b>7609.501.104-556</b>		Denominação: ARMACAO DE	Qtd.teór.origem: 60,000 PEÇ	Usuário FER6BRG	Data EM: 30.09.2013
Material: 				Stock restante: 0,000 PEÇ	
Lote			Pos.dep.origem 		
Nº OT: 0000036378 / 0001					

Figura 81. Picking Transfer Order

(1) Warenempfänger Bosch Service Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH Kernerstrasse 1 D-84867 Altheimbach	(2) Abladestelle - Lagerort - Verwendungsschlüssel <h1>08 M01W S</h1>		
(3) Lieferschein-Nr. (N) <h1>8004334</h1> 	(4) Lieferantenanschrift (Kurzname, Werk, PLZ, Ort) <b>BOSCH</b> 1800-2 Lisboa Made in Portugal		
(5) Gewicht netto 34 KG		(6) Gewicht brutto 50 KG	
(7) Anzahl Packstücke 3			
(8) Sach-Nr. Kunde (P) <h1>0265005562</h1> 			
(9) Füllmenge (Q) <h1>720</h1> 	(10) Bezeichnung Lieferung, Leistung LENKRAHWINKELSENSORLWSS		
(11) Sach-Nr. Lieferant (30S) <h1>0265005562</h1> 		5TP N7	
(12) Lieferanten-Nr. (V)		(13) Datum D131001	
(14) Änderungsstand Konstruktion		(15) Packstück-Nr. (M) <h1>311723357</h1> 	
(16) Chargen-Nr. (H)		(17) Robert Bosch GmbH BOSCH CM PT, BRAGA	
Warenanhänger VDA 4902, Version 4 BVE 15090-4 15:23 03.10.2013			

Figura 82. Etiqueta VDA



1) Sender/Supplier Robert Bosch GmbH fiscal Repr.  Av Infante D. Henrique lote 2-B :3 1800-220 Lisboa Person: Tel: +351(253)306-88291 Fax: -396		2) Supplier no.		3) Shipping order no. PT980100089	
5) Loading point BOSCH CM PT, BRAGA		8) Transportnumber 1757504		4) No. sender at the shipping center	
11) Recipient Socot-Systeme Systeme für Autofahrerseite GmbH Hoescherstrasse 80 DE 80710 München		12) Customer no. 1000006869		6) Date 01.10.2013 7) Relations no.	
14) Delivery/Unloading point Socot-Systeme Systeme für Autofahrerseite GmbH Hoescherstrasse 1 DE 94501 Aldersbach		13) Bordereau-/Cargo list no.		9) shipping carrier 10) Carrier no. Schnitz + Nagel, S.A. Rua Santos Dias 1226 PT(4445-2 São Marcos do Infest	
15) Sendernote for the shipping center:		16) Arrive date		17) Arrive time	
18) Reference and no delivery note no.	19) Number	20) Packaging	21) SP	22) Contents Next page 1	23) Load car. weight kg
					24) Gross weight kg
			Freight duty weight:150,6		
25) Sum		3	26) Volume in adm	Sum	27) 48 28) 150,6
29) hazardous freight classification					
30) hazardous freight name					
31) Prepayment of charges Free Carrier		32) Worth of goods for insurance C. SPEDITION		33) Transportinsurance to cover by carrier with	
35) Enclosures		38) Order no. Customs 5501043485		37) Account assignment	
		38) Means of transport no		39) Lorry reg.	
		39) Lorry reg.		40) Dispatch type pickup	
		40) Dispatch type		41) Accounting key	
		42) Acknowledgment of receipt of goods mentioned transport complete and in a proper condition received			
43) Takeover confirmation from the driver: get the mentioned transport complete, in a proper condition and allowing safe transport and loaded operationally reliable.		Company stamp/signature			
Date		Time		Signature	
		Euro-Grate pal.(GP)		of it changed Euro-fat pal.(FP)	
		Euro-Grate pal.(GP)		Euro-Grate pal.(GP)	
45:		46) for Receiver:			
2) Supplier no.		8) Transportnumber			
					
V		251757504			
10) Carrier no.		13) Bordereau-/Cargo list no.			
					
4V					

Figura 84. Transport Order (Página 2)

Package No.	tested	Package type	Gross weight	Outer dimensions	Content
M 311723187	8004334	PAL	50,2	120 80 80	CAR ACCESSO. 0265.005.562-5TP
M 311723357	8004334	PAL	50,2	120 80 80	CAR ACCESSO. 0265.005.562-5TP
M 311724527	8004334	PAL	50,2	120 80 80	CAR ACCESSO. 0265.005.562-5TP
<b>Number of package : 3</b>			<b>Sum :</b>	<b>150</b>	<b>2,30 cbm</b>
KIS: 0 / CAR: 0 / PAL: 3 / PBP: 0 / SON: 0					
Shipper :			Collector:		

Figura 85. Cargo List



# Bosch

**Car Multimedia Portugal, S.A**

**Invoice** 2 / 2

Robert Bosch GmbH  
Central  
Finance Department C/FRS  
Postfach 18 18 18  
D-74491 SITTENHAGEN

Invoice No. : 251927709  
Date Invoice : 01.10.2013  
Supplier code : 42010078  
Payer : 1000000636  
Customer No. : 1000000644  
Inform. Customer No. : 125176  
Ship to : 1000900585

Item N°.	Bosch Partnumber	Customer Partnumber	Quantity	Price	Amount
Ctry Origin	Material Description	Unit Qty	Price unit	Rebate	Currency
		Net weight/kg			

Payment conditions :  
Up to 15. of following month without deduction  
Up to 15.11.2013 without deduction

Incoterms 2010:FCA BRAGA

Total net weight : 360,450 KG Total gross weight : 530,319 KG

Customs Tarif N°	Weight/Kg	Amount
85272120	0,000	0,000

**Marking**

RB 311723350	Pallets	Net weight :	120,150 KG
	1200,000/ 1000,000/ 1000,000	Gross weight :	176,773 KG
	Item Nb. : 1 ( 60 ST )		
RB 311723360	Pallets	Net weight :	120,150 KG
	1200,000/ 1000,000/ 1000,000	Gross weight :	176,773 KG
	Item Nb. : 1 ( 60 ST )		
RB 311723364	Pallets	Net weight :	120,150 KG
	1200,000/ 1000,000/ 1000,000	Gross weight :	176,773 KG
	Item Nb. : 1 ( 60 ST )		
3	Pallets	Net weight :	360,450 KG
		Gross weight :	530,319 KG

Bank Details : Account: ~~125176~~

Swift code: BESCPTFL

Registered in commercial register at the district court of Erno, partC, sheet 8864, 502215407

gsp - Processado por programa certificado 611/AT

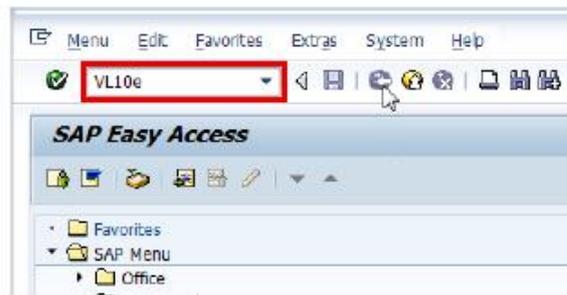
Figura 87. Fatura (Página 2)



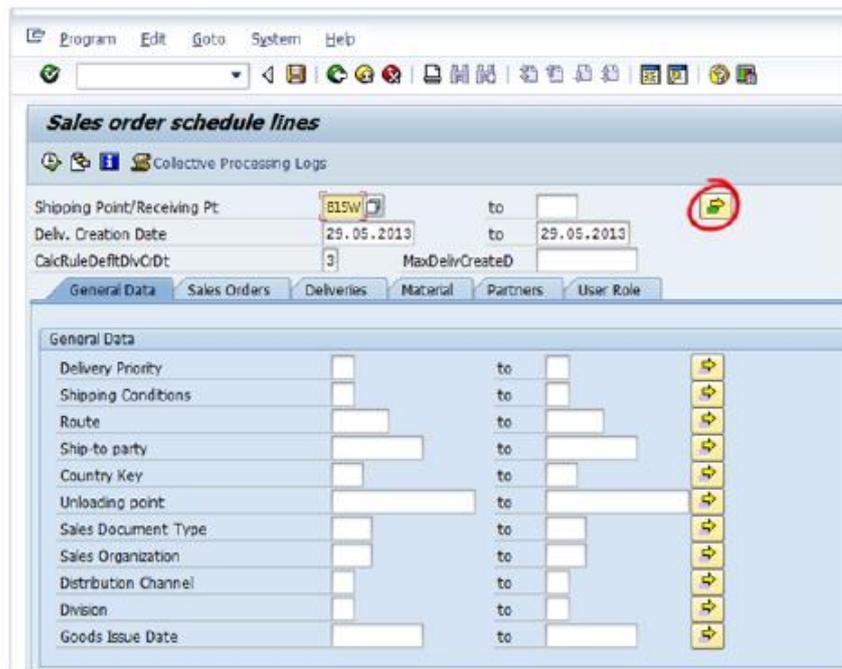
## ANEXO VII. INSTRUÇÃO DE TRABALHO DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	FF-W-DELIB-60002 Page 1 of 3	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Obtenção da Lista de Paletes a Expedir</b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira

1. Abra o SAP e efetue o login. No SAP Easy Access (Menu principal), execute a transação VL10e.



2. De seguida, insira o *Shipping Point*, selecionando o botão "Multiple Selection".



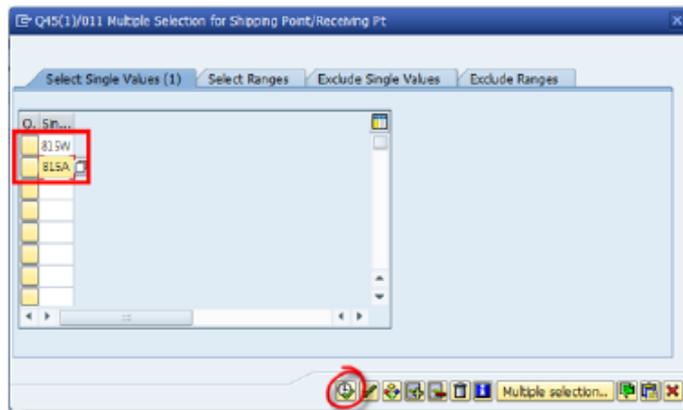
Ver versão válida em

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

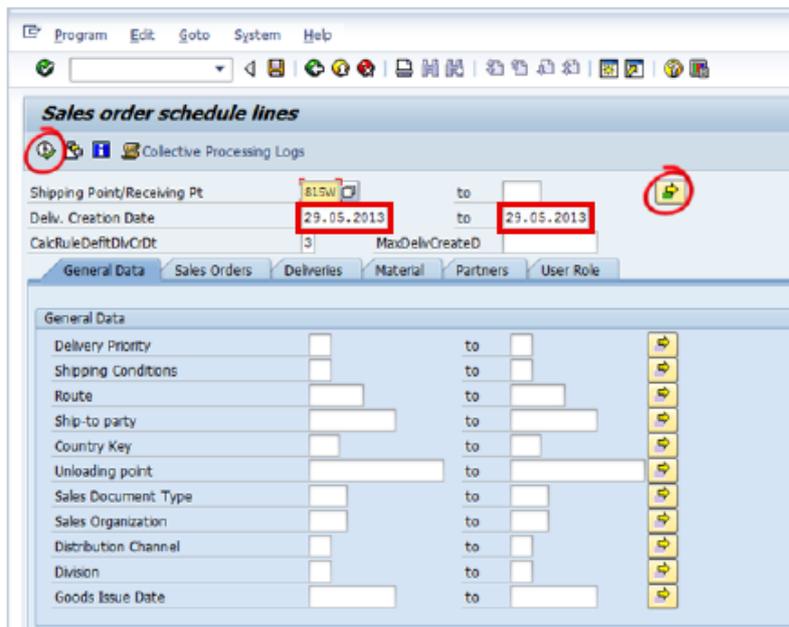
Figura 88. Obtenção da lista de paletes a expedir (Página 1)

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	FF-W-DELIB-60002 Page 2 of 3	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Obtenção da Lista de Paletes a Expedir</b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira

- No separador "Select Single Values", insira 815W e 815A nos dois campos. De seguida, seleccione o botão "Copy".



- Insira o intervalo de datas pretendido e clique no botão "Execute" (ou prima F8).



Ver versão válida em

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

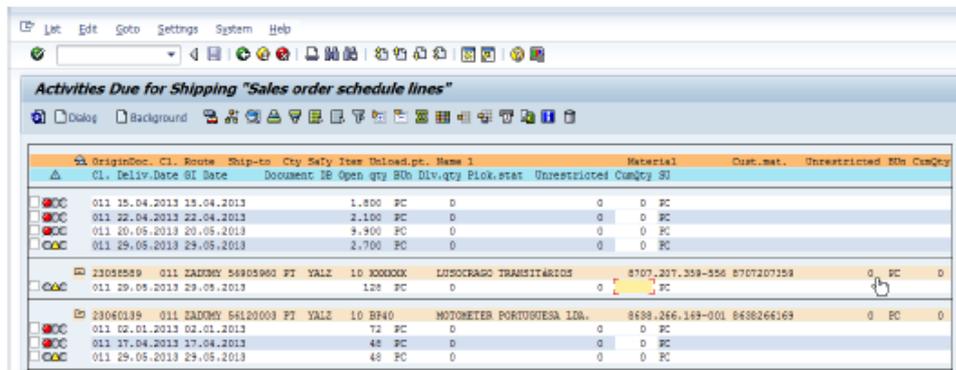
Figura 89. Obtenção da lista de paletes a expedir (Página 2)

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	FF-W-DELIB-60002 Page 3 of 3	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Obtenção da Lista de Paletes a Expedir</b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira



Se pretender, pode filtrar o resultado por diversos campos, tais como o Número de Peça, encomenda, cliente, entre outros.

5. Depois de seleccionar o botão "Execute", irá surgir uma janela com os envios pendentes a serem enviados.



OriginDoc.	Cl.	Route	Ship-to	Qty	Units	Unload.pt.	Material	Material	Unrestricted	MDs	ComQty			
Cl.	Deliv.Date	SI	Date	Document	ID	Open	Qty	BU	Div.	Qty	Plok.stat	Unrestricted	ComQty	SI
<input type="checkbox"/>	011	15.04.2013	15.04.2013			1.800	PC	0		0	0	PC		
<input type="checkbox"/>	011	22.04.2013	22.04.2013			2.100	PC	0		0	0	PC		
<input type="checkbox"/>	011	20.05.2013	20.05.2013			3.900	PC	0		0	0	PC		
<input type="checkbox"/>	011	29.05.2013	29.05.2013			2.700	PC	0		0	0	PC		
<input type="checkbox"/>	2305559	011	ZADME	56905960	PT	YALZ	10	X0000X	LUSOCRAGO TRANSITARIOS	8707_207_359-556	8707207359	0	PC	0
<input type="checkbox"/>	011	29.05.2013	29.05.2013			120	PC	0		0	0	PC		
<input type="checkbox"/>	8306039	011	ZADME	56100003	PT	YALZ	10	BF40	MOTOMETER PORTUGUESA LDA.	8698_266_169-001	8698266169	0	PC	0
<input type="checkbox"/>	011	02.01.2013	02.01.2013			72	PC	0		0	0	PC		
<input type="checkbox"/>	011	17.04.2013	17.04.2013			48	PC	0		0	0	PC		
<input type="checkbox"/>	011	29.05.2013	29.05.2013			48	PC	0		0	0	PC		

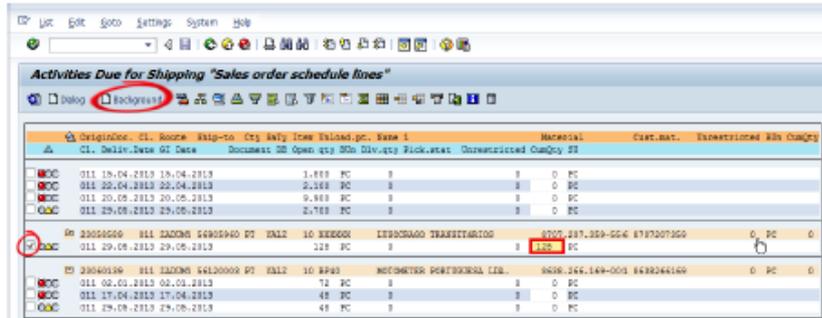
Ver versão válida em

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

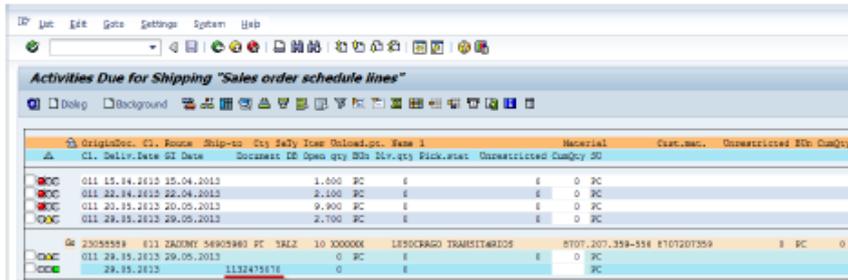
Figura 90. Obtenção da lista de paletes a expedir (Página 3)

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	FF-W-DELIB-60002 Page 1 of 1	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Criação da Delivery Note</b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira

1. Na transação VL10e e seleccione primeiro a peça e a quantidade a expedir. De seguida, seleccione o botão "Background".



2. É, então criada a delivery note. O sistema imprimirá a packing list automaticamente. Esta deve ser entregue ao armazém. No entanto, uma cópia da *packing list* deverá permanecer em LOG1-EXP.



 Se clicar no número da *delivery note*, o sistema irá chamar automaticamente a transação VL03n, abrindo a respetiva *delivery note*.

 Caso seja necessário alterar dados referentes ao envio (quantidade, pesos, etc...), pode ser usada a transação VL02n. Para tal, será necessário introduzir o número da *delivery note* e o *container* onde se encontra o material.

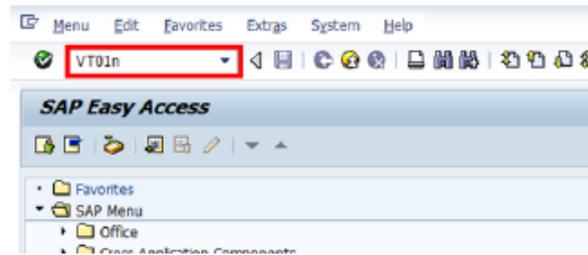
Ver versão válida em

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

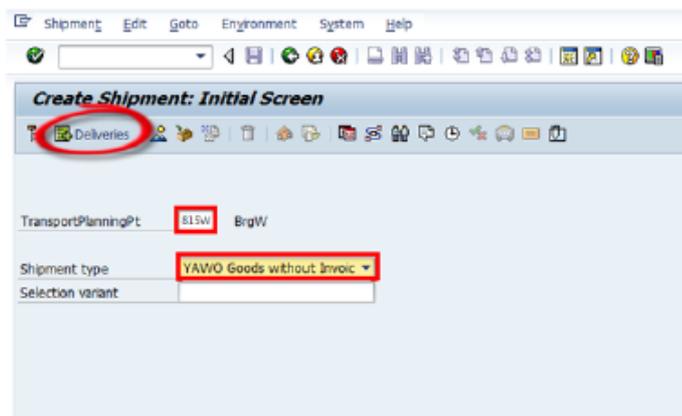
Figura 91. Criação da *Delivery Note*

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	FF-W-DELIB-60002 Page 1 of 8	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Criação da <i>Transport Order</i></b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira

1. Execute a transação VT01n para criar a *Transport Order*.



2. Introduza 8150 no campo "*TransportPlanningPt*" e selecione a opção YAWO em "*Shipment Type*". Por fim, selecione o botão "*Select Deliveries*".



3. No campo "*Outbound Delivery*", insira o número da *delivery note* e selecione o botão "*Execute*".



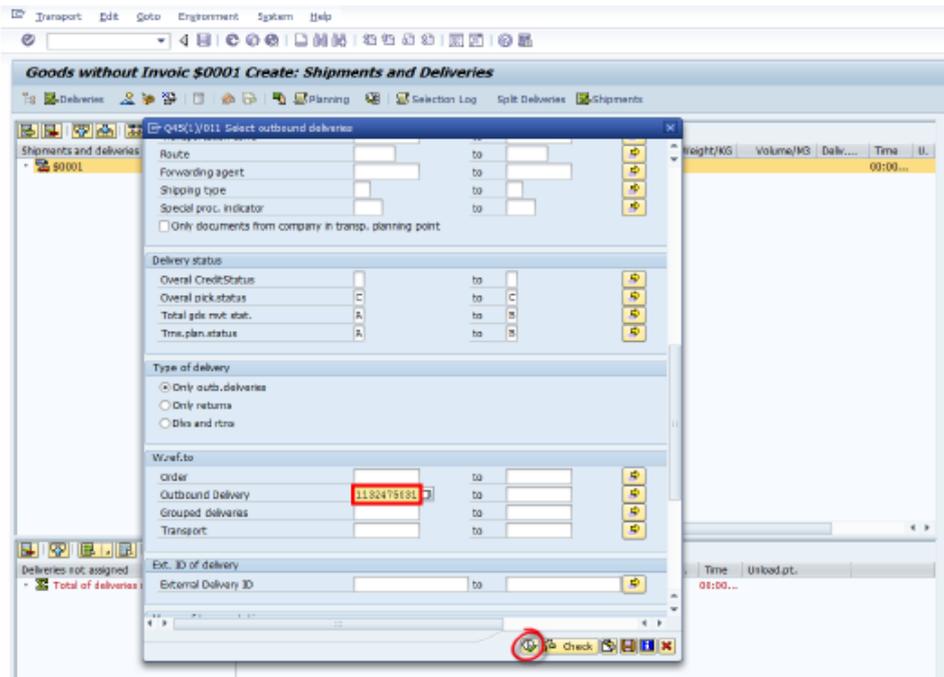
No caso de querer incluir várias *delivery notes* na mesma *transport order*, deverá preencher os campos "*Shipping Point*" e "*Ship to party*" para obter a lista de todas as *delivery notes* que correspondem a essas especificações.

Ver versão válida em

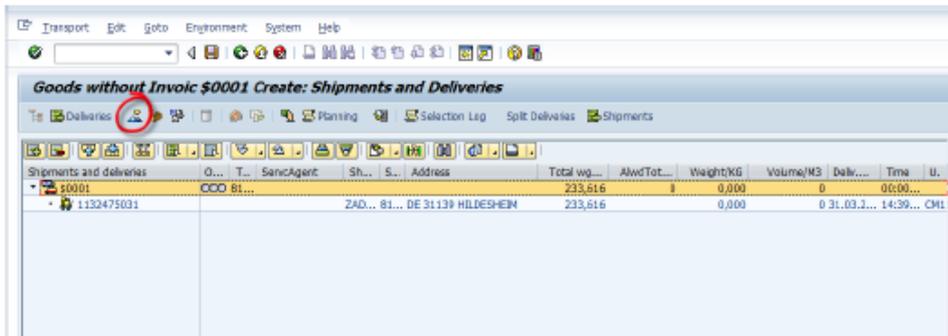
Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

Figura 92. Criação da *Transport Order* (Página 1)

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	<b>FF-W-DELIB-60002</b> Page 2 of 8	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Criação da <i>Transport Order</i></b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira



4. Aparecerá, então, a lista das *delivery notes* encontradas. Selecione o botão "Overview".



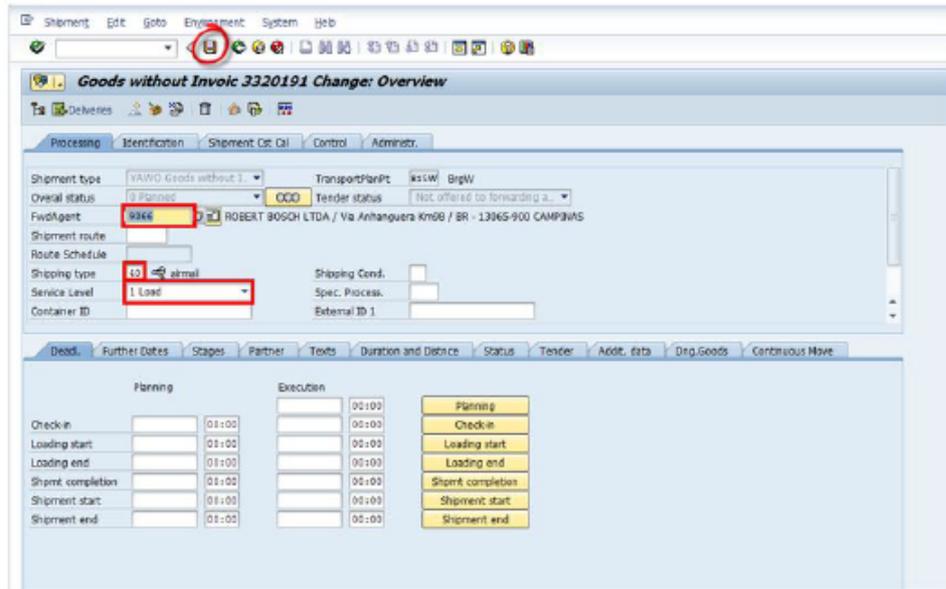
Ver versão válida em

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

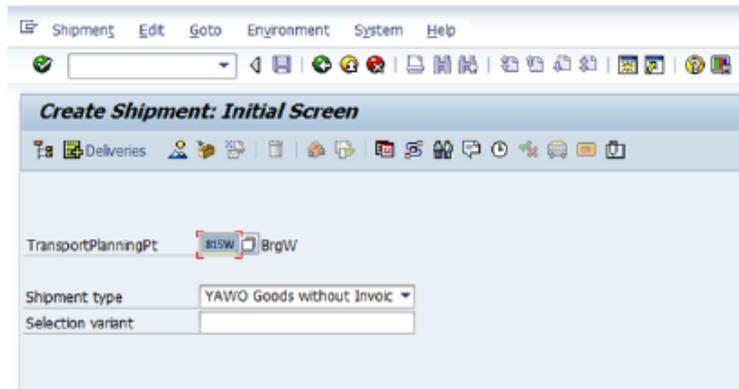
Figura 93. Criação da *Transport Order* (Página 2)

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	FF-W-DELIB-60002 Page 3 of 8	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Criação da <i>Transport Order</i></b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira

5. Insira os dados nos campos "Fwd Agent", "Shipping Type" e "Service Level". No final, selecione o botão "Save".



6. Voltou ao início da transação de criação de novas *transport orders*.



 Só deve avançar quando o carregamento do caminhão for terminado.

Ver versão válida em

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

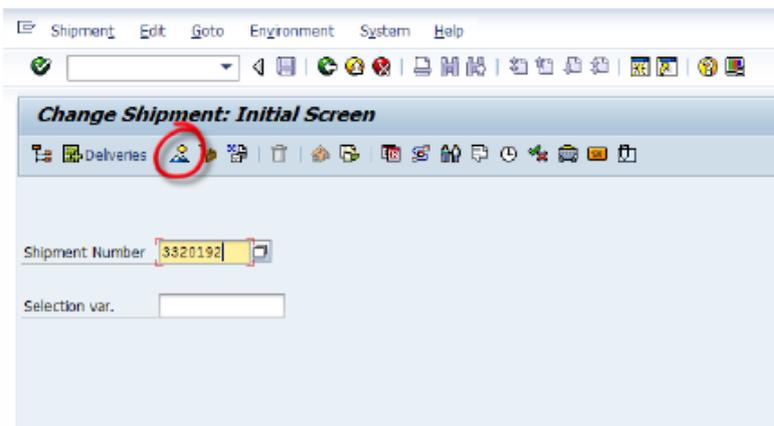
Figura 94. Criação da *Transport Order* (Página 3)

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	<b>FF-W-DELIB-60002</b> Page 4 of 8	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Criação da <i>Transport Order</i></b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira

7. No menu "Shipment", selecione a opção "Change".



8. Abre-se automaticamente a transação VT02n. Selecione o botão "Overview".



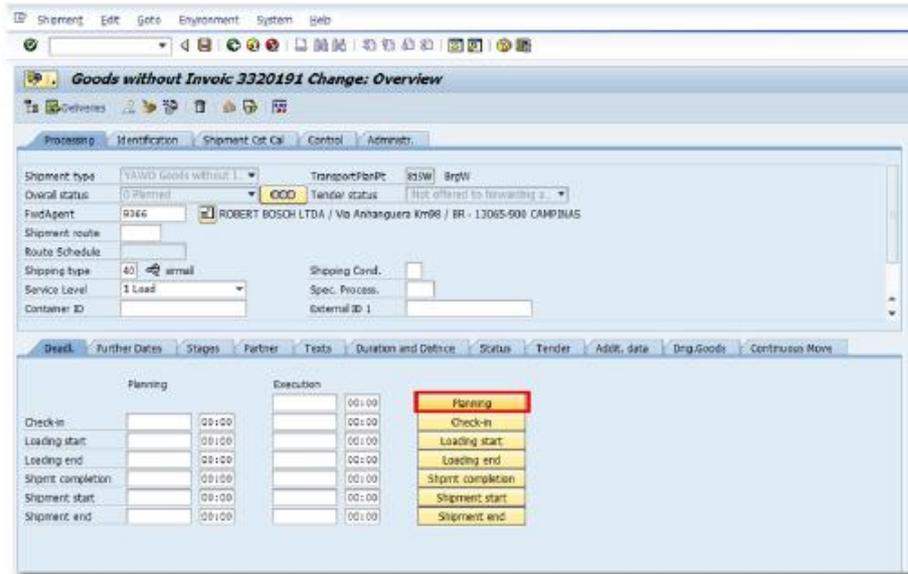
Ver versão válida em

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

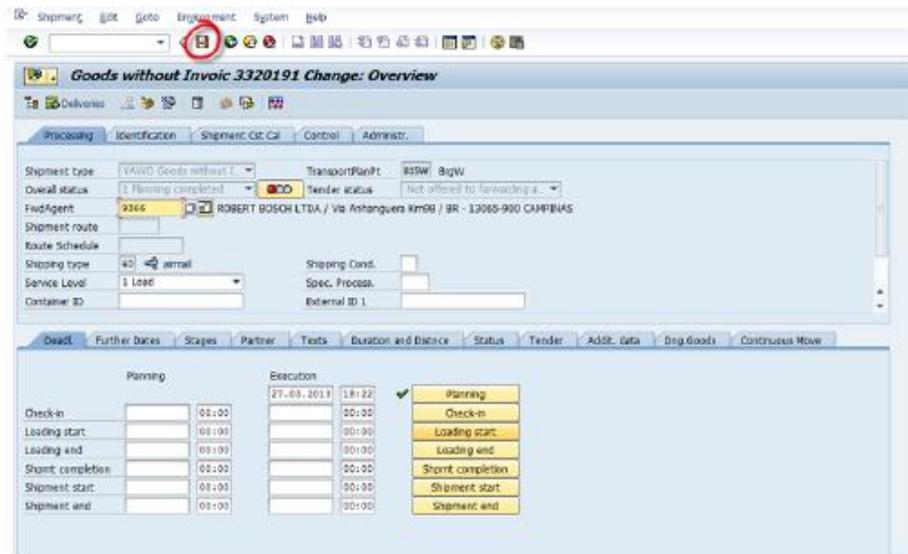
Figura 95. Criação da *Transport Order* (Página 4)

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	<b>FF-W-DELIB-60002</b> Page 5 of 8	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Criação da <i>Transport Order</i></b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira

9. Selecione o botão "Planning".



10. Selecione o botão "Save", para guardar as alterações.



Ver versão válida em

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

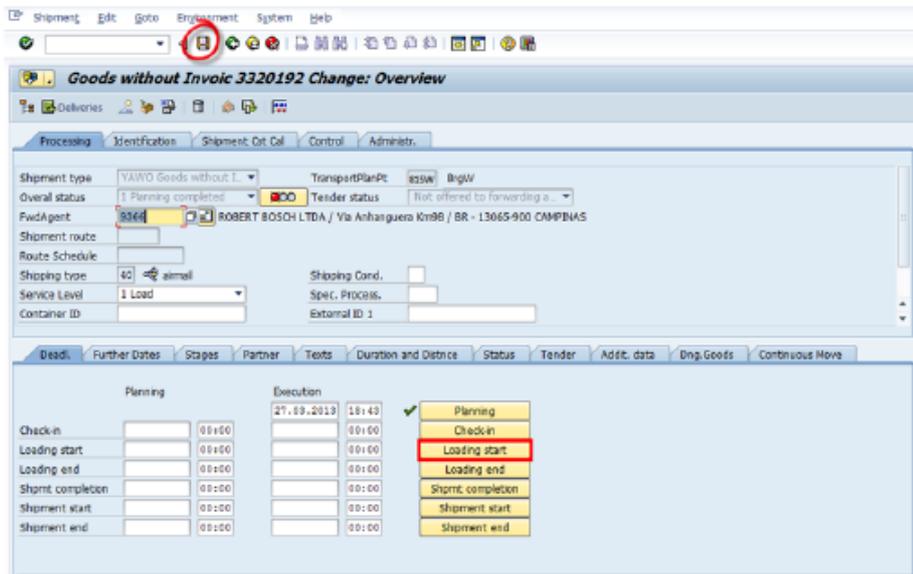
Figura 96. Criação da *Transport Order* (Página 5)

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	<b>FF-W-DELIB-60002</b> Page 6 of 8	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Criação da <i>Transport Order</i></b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira

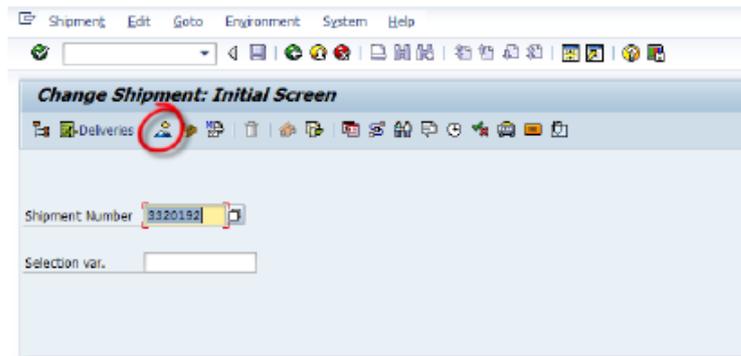


O sistema imprime automaticamente a *delivery note* e a *cargo list*. Os documentos gerados podem variar, dependendo das especificações do cliente.

- Quando o camião for carregado, selecione o botão "Loading Start" e guarde as alterações efectuadas.



- Voltou ao início da transacção VT02n. Selecione o botão "Overview".



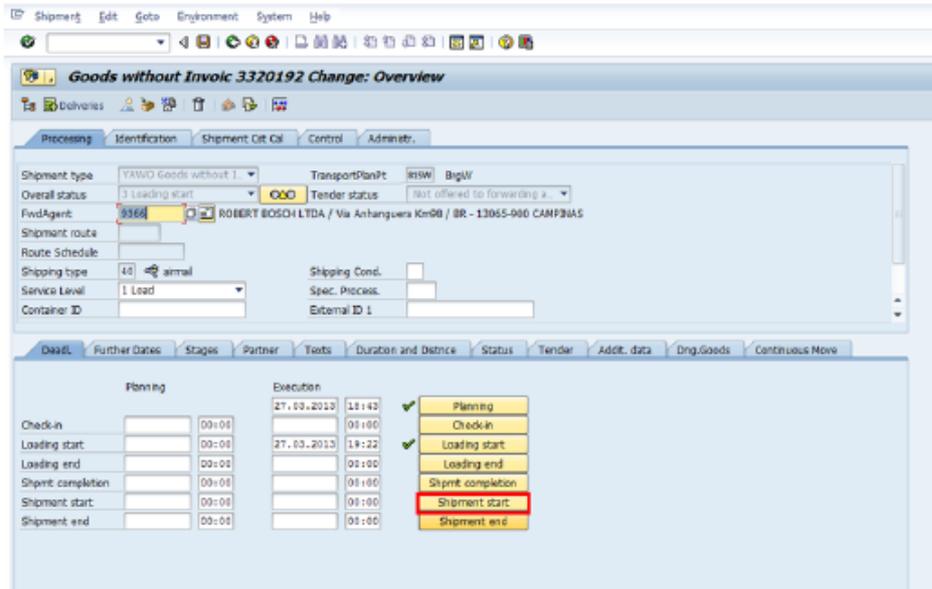
Ver versão válida em

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

Figura 97. Criação da *Transport Order* (Página 6)

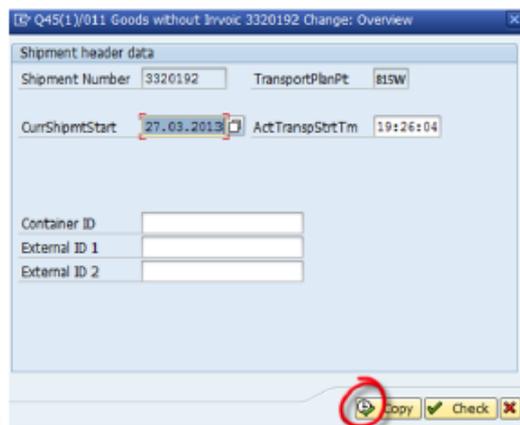
 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	FF-W-DELIB-60002 Page 7 of 8	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Criação da <i>Transport Order</i></b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira

13. Por fim, selecione o botão "Shipment start".



14. Irá aparecer a janela abaixo. Depois de confirmar os dados, selecione o botão "Copy".

 Se for necessário, dever-se-á preencher também os outros campos abaixo.



Ver versão válida em

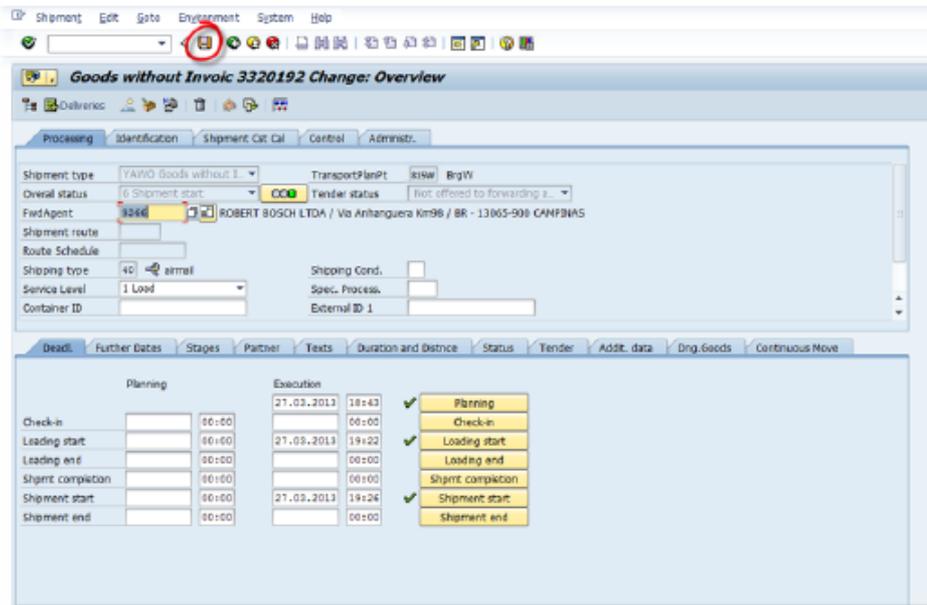
Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

Figura 98. Criação da *Transport Order* (Página 7)

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	<b>FF-W-DELIB-60002</b> Page 8 of 8	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Criação da <i>Transport Order</i></b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira

15. Guarde as alterações, selecionando o botão "Save".

 Depois desta operação, não é possível modificar ou anular o transporte.



16. A transport order foi, então, criada e o sistema irá imprimi-la automaticamente. Após a execução destas transações, o stock será debitado ao sistema

Posting goods issue document 1132475031

Ver versão válida em

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

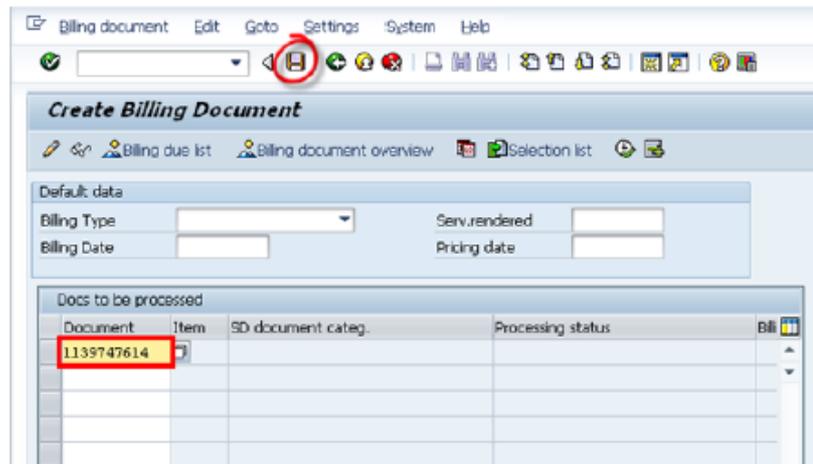
Figura 99. Criação da *Transport Order* (Página 8)

 <b>BOSCH</b>	<b>BrgP Instrução de Trabalho</b>	Status RELEASE	FF-W-DELIB-60002 Page 1 of 1	
Dono do processo BrgP/LOG1 S. Cruz	<b>Criação da Fatura</b>	Versão V1.0	Data 05.09.2013	Autor BrgP/LOG-P A. Pereira

1. Execute a transação VF01 para criar a fatura.



2. Insira o número da *delivery note* que pretende faturar no campo *Document*.



 No caso de querer faturar várias *delivery notes* simultaneamente, poderá preencher vários campos.

3. A fatura será, então, gerada.

 Document 251826022 has been saved

Ver versão válida em

Printed editions and copies are not covered by the amendment service.

Figura 100. Criação da Fatura



**ANEXO VIII. FORMAÇÃO AOS COLABORADORES**

Na Figura 101, está representado o layout da sala de formação. A legenda da figura pode ser descrita da seguinte forma:

1. Gabinete do armazém;
2. Departamento de expedição e faturação;
3. Impressora;
4. Estantes do armazém;
5. Zona de expedição;
6. Camião;
7. Quadro.

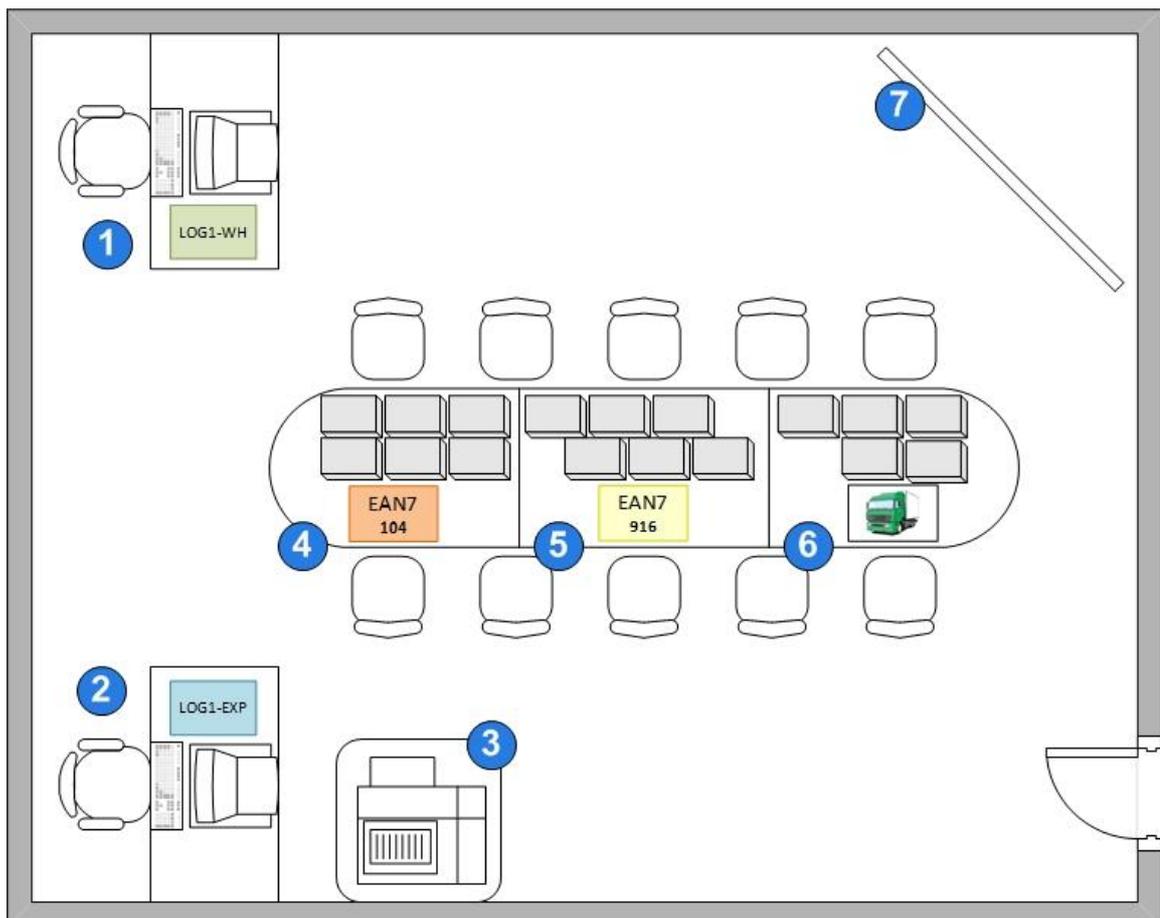


Figura 101. Layout da sala de formação



## ANEXO IX. ANÁLISE DOS TEMPOS DAS OPERAÇÕES

Neste anexo será descrito o procedimento efetuado, no SAP, no *Microsoft Office Access* e no *Microsoft Office Excel*, para o cálculo dos tempos das operações referentes ao processo de expedição actual, à data do início do projeto.

Estão representadas todas as transações SAP utilizadas, as tabelas obtidas a partir das mesmas e respetiva análise dos dados.

Para facilitar a comparação de tempos de emissão dos restantes documentos associados à mesma *Delivery Note* foram utilizados dados de tempo absoluto. O tempo absoluto é expresso em dias e diz respeito à contagem desde o dia 30 de Dezembro de 1899. Desta forma, simplificou-se o processo, uma vez que as comparações entre a emissão dos vários documentos abrangia dias diferentes, tornando mais difícil o cálculo.

Para saber qual a tabela a utilizar para obter determinada informação, é necessário clicar sobre a mesma, como representado na Figura 102 e premir a tecla F1.



Figura 102. Menu *display* da *Delivery Note*

Selecionando a opção *Technical Information*, é possível consultar informações sobre a tabela do SAP e o campo onde estão armazenados os dados (Figura 103).

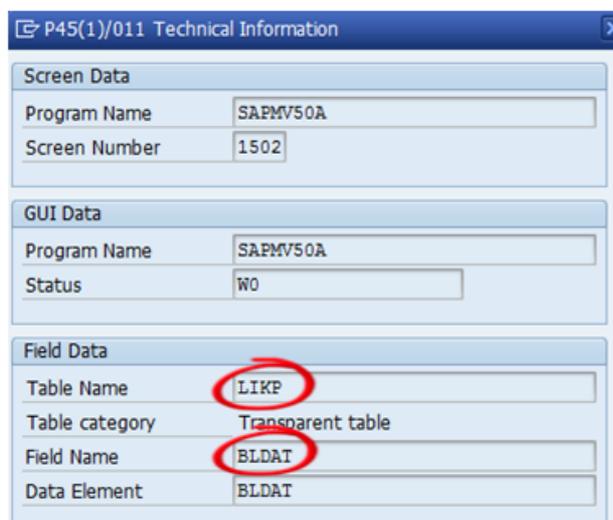


Figura 103. Menu *Technical Information*

Recorreu-se à transação SE16 do SAP., da qual foram extraídas diversas tabelas, com as seguintes informações:

- Tabela LIKP – Tempo de emissão da *Delivery Note*;
- Tabela VBFA – Tempo de emissão dos documentos associados à DN;
- Tabela VEKP – *Handle*;
- Tabela VEVW – Object key;
- Tabela MKPF – Tempo de transferências;
- Tabela MSEG – Tempo de transferência para o *container*.

### Cálculo do Tempo de Emissão da *Delivery Note*

Para calcular o tempo de emissão da *Delivery Note*, no SAP, os resultados da tabela LIKP, representada na Figura 104, foram filtrados pelo intervalo de datas pretendido e pelo tipo de delivery “LF”, correspondente a outbound deliveries.

Data Browser: Table LIKP Select Entries 440														
MANDT	VBELN	ERNAM	ERZET	ERDAT	BZIRK	VSTEL	VKORG	LFART	AUTLF	KZA...	WADAT	LDDAT	TDDAT	LFDAT
011	1132002851	AAK1PG1	02:07:08	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002852	AAK1PG1	02:30:45	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	22.01.2013
011	1132002853	SOS2PG1	04:04:10	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002854	AAK1PG1	04:19:01	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002855	AAK1PG1	04:39:45	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	18.01.2013
011	1132002856	AAK1PG1	04:45:24	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	18.01.2013
011	1132002857	AAK1PG1	04:51:21	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	18.01.2013
011	1132002858	AAK1PG1	05:00:15	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	18.01.2013
011	1132002859	AAK1PG1	05:09:22	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	18.01.2013
011	1132002860	AAK1PG1	05:16:38	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	22.01.2013
011	1132002861	AAK1PG1	05:21:46	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	18.01.2013
011	1132002862	AAK1PG1	05:25:51	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	18.01.2013
011	1132002863	AAK1PG1	05:31:01	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	18.01.2013
011	1132002864	AAK1PG1	05:53:59	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002865	AAK1PG1	05:56:15	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002866	AAK1PG1	05:59:07	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002867	AAK1PG1	06:02:44	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	21.01.2013
011	1132002868	BRM6HI	06:25:17	11.01.2013		8810	1000	LF		X	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013
011	1132002869	BRM6HI	06:25:51	11.01.2013		8810	1000	LF		X	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013
011	1132002870	BRM6HI	06:26:20	11.01.2013		8810	1000	LF		X	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013
011	1132002871	BRM6HI	06:26:56	11.01.2013		8810	1000	LF		X	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013
011	1132002872	BRM6HI	06:27:23	11.01.2013		8810	1000	LF		X	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013
011	1132002873	BRM6HI	06:27:30	11.01.2013		8810	1000	LF		X	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013
011	1132002874	BRM6HI	06:27:35	11.01.2013		8810	1000	LF		X	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013	14.01.2013
011	1132002875	AAK1PG1	07:16:30	11.01.2013		9050	9050	LF		X	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002876	UC4CPIC	07:21:35	11.01.2013		217A	2170	LF			11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	14.01.2013
011	1132002878	UC4CPIC	07:22:08	11.01.2013		217C	2170	LF			11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002879	UC4CPIC	07:22:11	11.01.2013		217C	2170	LF			11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002880	UC4CPIC	07:22:13	11.01.2013		217C	2170	LF			11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002881	UC4CPIC	07:22:15	11.01.2013		217C	2170	LF			11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002882	UC4CPIC	07:22:17	11.01.2013		217C	2170	LF			11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002883	UC4CPIC	07:22:19	11.01.2013		217C	2170	LF			11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013
011	1132002884	UC4CPIC	07:22:21	11.01.2013		217C	2170	LF			11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013	11.01.2013

Figura 104. Tabela LIKP

No Microsoft Access, foi criada uma *query* (Figura 105) a partir da tabela LIKP, que resultou numa tabela com o número da *Delivery Note*, a data e hora em que foi emitida e o cálculo do respetivo tempo absoluto.

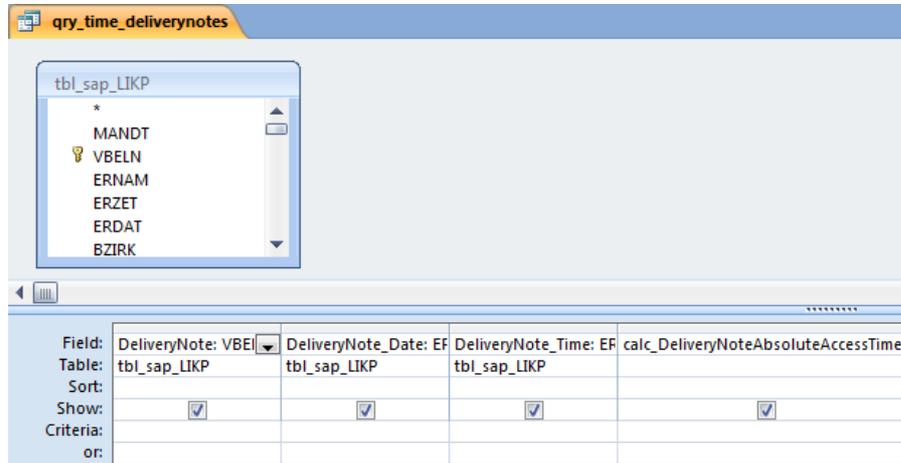


Figura 105. Cálculo do tempo de emissão da *delivery note*

### Cálculo do Tempo de Emissão dos Documentos associados à *Delivery Note*

A tabela VBFA (Figura 106) apresenta todos os documentos associados a cada *Delivery Note*. Os resultados desta tabela foram filtrados pelos números das *Delivery Notes* resultantes da *query* anterior.

MANDT	VBELN	POSIV	VBELN	POSNN	VBTYP_N	RFMNG	MEINS	RFWR	WAERS	VBTYP_V	PLMIN	TAQUI	ERDAT	ERZET
011	1132475001		0003320092	1	8					J			02.01.2013	07:48:42
011	1132475001	1	0015021039	1	X	176	ST			J	+		02.01.2013	07:47:29
011	1132475001	1	0015021040	2	X	176	ST			J	+		02.01.2013	07:47:29
011	1132475001	1	0242605778	1	M	352	ST	2.157,65	EUR	J	+		03.01.2013	09:01:36
011	1132475001	1	20130102	74731	Q	352	ST			J			02.01.2013	07:47:31
011	1132475001	1	4921418149	1	R	352	ST	2.112,74	EUR	J	+		02.01.2013	11:31:48
011	1132475002		0003320109	1	8					J			02.01.2013	11:42:11
011	1132475002	1	0015022619	1	X	750	ST			J	+		02.01.2013	09:55:06
011	1132475002	1	0242605775	1	M	750	ST	692,85	EUR	J	+		02.01.2013	16:04:14
011	1132475002	1	20130102	95508	Q	750	ST			J			02.01.2013	09:55:08
011	1132475002	1	4921419934	1	R	750	ST	742,65	EUR	J	+		02.01.2013	15:43:58
011	1132475002	900001	4921419934	2	R	1	ST	0,00	EUR	J	+		02.01.2013	15:43:58
011	1132475003		0003320109	2	8					J			02.01.2013	11:42:11
011	1132475003	1	0015022621	1	X	300	ST			J	+		02.01.2013	09:55:14
011	1132475003	1	0242605775	2	M	300	ST	501,87	EUR	J	+		02.01.2013	16:04:14
011	1132475003	1	20130102	95516	Q	300	ST			J			02.01.2013	09:55:16
011	1132475003	1	4921419935	1	R	300	ST	499,59	EUR	J	+		02.01.2013	15:44:01
011	1132475003	900001	4921419935	2	R	1	ST	0,00	EUR	J	+		02.01.2013	15:44:01
011	1132475004		0003320109	3	8					J			02.01.2013	11:42:11
011	1132475004	1	0015022622	1	X	1.500	ST			J	+		02.01.2013	09:55:18
011	1132475004	1	0242605775	3	M	1.500	ST	1.128,75	EUR	J	+		02.01.2013	16:04:14
011	1132475004	1	20130102	95521	Q	1.500	ST			J			02.01.2013	09:55:21
011	1132475004	1	4921419936	1	R	1.500	ST	1.186,20	EUR	J	+		02.01.2013	15:44:03
011	1132475004	900001	4921419936	2	R	1	ST	0,00	EUR	J	+		02.01.2013	15:44:03
011	1132475005		0003320109	4	8					J			02.01.2013	11:42:11
011	1132475005	1	0015022623	1	X	500	ST			J	+		02.01.2013	09:55:23
011	1132475005	1	0242605775	4	M	500	ST	785,05	EUR	J	+		02.01.2013	16:04:14
011	1132475005	1	20130102	95526	Q	500	ST			J			02.01.2013	09:55:26
011	1132475005	1	4921419937	1	R	500	ST	781,85	EUR	J	+		02.01.2013	15:44:06
011	1132475005	900001	4921419937	2	R	1	ST	0,00	EUR	J	+		02.01.2013	15:44:06
011	1132475006		0003320109	12	8					J			02.01.2013	11:42:11
011	1132475006	1	0015022625	1	X	240	ST			J	+		02.01.2013	09:55:26
011	1132475006	1	0242605775	5	M	240	ST	934,37	EUR	J	+		02.01.2013	16:04:14
011	1132475006	1	20130102	95529	Q	240	ST			J			02.01.2013	09:55:29
011	1132475006	1	4921419938	1	R	240	ST	856,34	EUR	J	+		02.01.2013	15:44:09
011	1132475006	900001	4921419938	2	R	1	ST	0,00	EUR	J	+		02.01.2013	15:44:09

Figura 106. Tabela VBFA

Nesta tabela estão presentes os seguintes tipos de documentos relevantes para o estudo dos tempos:

- X – HU *Pack*;
- 8 – *Transport Order*;
- R – *Goods issue*;
- M – Fatura.

### **Cálculo do Tempo de Emissão do Pack das HU na *Delivery Note***

Para calcular a hora em que foi emitido o documento do pack da HU, foi criada uma *query* no Microsoft Access (Figura 107), a partir da tabela VBFA. Para tal, os resultados da tabela foram filtrados por tipo de documento “X”. Os resultados são agrupados pelo campo da *Delivery Note* e apenas são seleccionados os registos com a HU mais recente, ou seja, a última a ser embalada na *Delivery Note*. Isto acontece porque uma *Delivery Note* pode ter diversas HU e apenas a última é relevante para o registo dos tempos.

Esta *query* resultou numa tabela com o número da *Delivery Note*, o número do documento do *pack* da HU, a data e hora em que foi emitido e o cálculo do tempo absoluto.

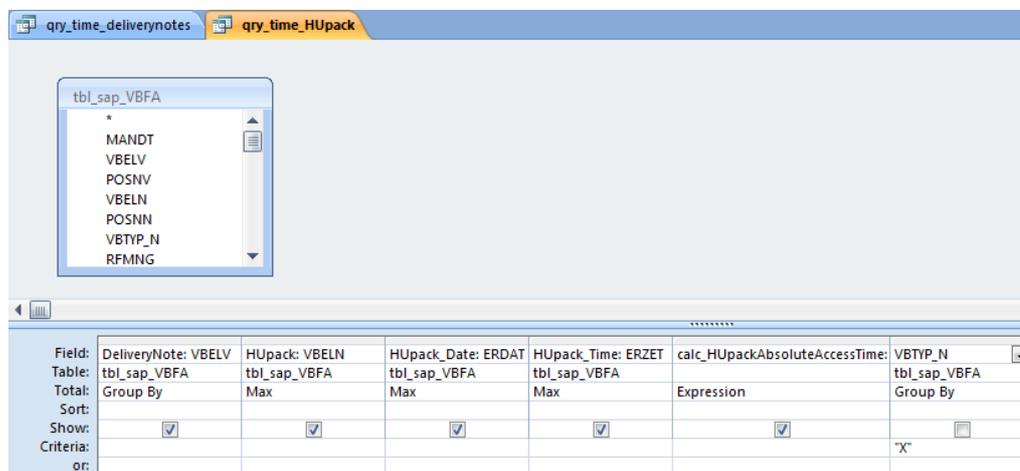


Figura 107. Cálculo do tempo de emissão do *pack* das HU na *Delivery Note*

### **Cálculo do Tempo de Emissão da *Transport Order***

Para calcular a hora em que foi emitida a *Transport Order*, foi criada uma *query* semelhante à anterior. No entanto, os resultados da tabela VBFA foram filtrados por tipo de documento “8”.

Esta *query*, representada na Figura 108, tal como a anterior, resultou numa tabela com o número da *delivery note*, o número da *Transport Order*, a data e hora em que foi emitida e o cálculo do tempo absoluto.

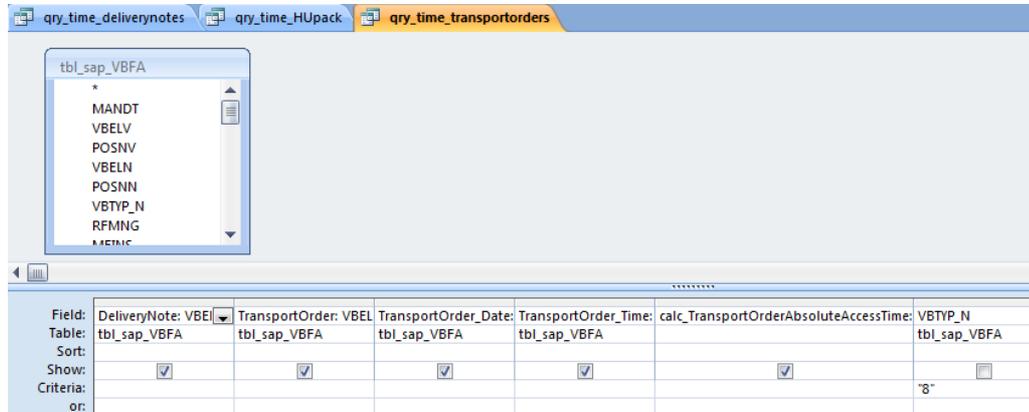


Figura 108. Cálculo do tempo de emissão da *Transport Order*

### Cálculo do Tempo de Emissão do *Goods Issue*

Para calcular a hora em que foi emitido o documento do *Goods Issue*, o procedimento efetuado foi semelhante aos anteriores. Desta vez, os resultados da tabela VBFA foram filtrados por tipo de documento "R". O campo referente ao número do sales and distribution document foi filtrada pelo valor "1", de forma a eliminar os registos duplicados.

Assim, a *query* criada (Figura 109) resultou numa tabela com o número da *Delivery Note*, o número do *Goods Issue*, a data e hora em que foi emitido e o cálculo do tempo absoluto.

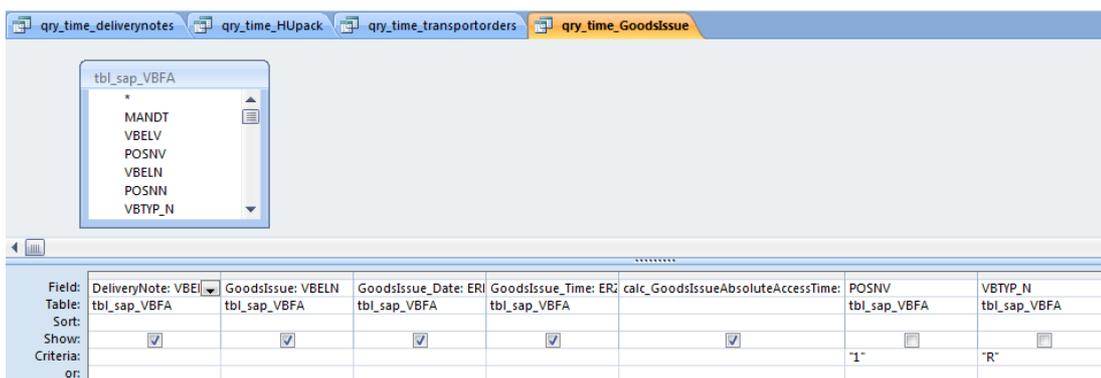


Figura 109. Cálculo do tempo de emissão do *Goods Issue*,.

### Cálculo do Tempo de Emissão da Fatura

Para calcular a hora em que a fatura foi emitida, tal como para os restantes documentos, foi criada uma *query* (Figura 110) que filtrou os resultados da tabela VBFA por tipo de documento "M".

A *query* resultou numa tabela com o número da *Delivery Note*, o número da fatura, a data e hora em que foi emitida e o cálculo do tempo absoluto.

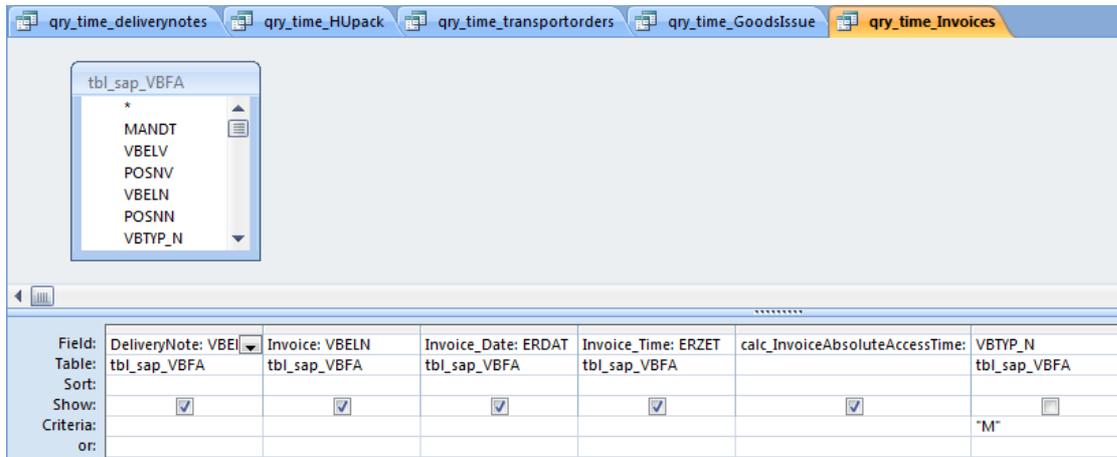


Figura 110. Cálculo do tempo de emissão da fatura

### Cálculo do Tempo do *Picking* e da Transferência para o *Container* de Expedição

Para calcular a hora da operação de *picking* e a hora em que as HU foram transferidas para o *container* de expedição, no SAP, a tabela VEKP, presente na Figura 111, foi filtrada pelos documentos do pack das HU obtidos na *query* onde são calculados os tempos da emissão dos mesmos.

Data Browser: Table VEKP Select Entries 445

MANDT	VENUM	EXIDV	EXIDA	VSTEL	LSTEL	BRGEW	NTGEW	MAGEW	TARAG	GEWEI	BTVOL	NTVOL	MAVOL	TAVOL	VOLEH	ANZGL	ERNAM	ERDAT
011	0003320107	00000000000143605087	E	8150		8,400	7,200	0,000	1,200	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320108	00000000000143605088	E	8150		8,400	7,200	0,000	1,200	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320109	00000000000143605156	E	8810		9,756	8,556	0,000	1,200	KG						0	BST6HI	15.02.2005
011	0003320114	00000000000143605161	E	8150		8,400	7,200	0,000	1,200	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320141	00000000000143605100	E	8150		8,400	7,200	0,000	1,200	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320143	00000000000143605102	E	8150		8,400	7,200	0,000	1,200	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320146	00000000000143605105	E	8150		8,400	7,200	0,000	1,200	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320179	00000000000143605216	E	8150		6,207	5,752	0,000	0,455	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320214	00000000000143605229	E	8150		12,368	11,168	0,000	1,200	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320218	00000000000143605233	E	8150		12,368	11,168	0,000	1,200	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320220	00000000000143605235	E	8150		12,368	11,168	0,000	1,200	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320221	00000000000140545149	E	8150		135,000	94,000	0,000	41,000	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320224	00000000000143605238	E	8150		9,950	9,375	0,000	0,575	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320225	00000000000143605239	E	8150		9,950	9,375	0,000	0,575	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320226	00000000000143605240	E	8150		9,950	9,375	0,000	0,575	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320320	00000000000143605308	E	8150		11,864	7,749	0,000	4,115	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320321	00000000000143605309	E	8150		11,864	7,749	0,000	4,115	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0003320328	00000000000143605316	E	8150		11,864	7,749	0,000	4,115	KG						0	PEC4BRG	15.02.2005
011	0014780212	00000000000318092718	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780433	00000000000318092719	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780434	00000000000318092720	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780435	00000000000318092721	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780436	00000000000318092722	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780437	00000000000318092723	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780438	00000000000318092724	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780439	00000000000318092725	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780440	00000000000318092726	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780441	00000000000318092727	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780442	00000000000318092728	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780443	00000000000318092729	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780444	00000000000318092730	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780445	00000000000318092731	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780446	00000000000318092732	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780447	00000000000318092733	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780448	00000000000318092734	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780449	00000000000318092735	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780450	00000000000318092736	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780451	00000000000318092737	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012
011	0014780452	00000000000318092738	E	8150		3,878	3,748	0,000	0,130	KG						0	MBR1BRG	13.09.2012

Figura 111. Tabela VEKP

Esta tabela contém um campo, denominado de *Handle*, que contém chaves únicas, associadas ao número do documento do pack das HU. Para além disso, contém informações relevantes como o número da HU associada ao documento do *pack* da HU.

Foram retirados os valores do *Handle* resultantes da tabela. A tabela VEVW (Figura 112), no SAP, foi filtrada pelas chaves *Handle* extraídas da tabela VEKP.

O resultado das especificações introduzidas no SAP foi uma tabela com o *Handle*, o tipo de movimentação (MM é a única relevante) e o *Object Key*. O *Object Key* diz respeito a uma chave, com 10 dígitos, associada a cada HU. No entanto, este campo contém 14 dígitos, uma vez que os últimos 4 são referentes ao ano em que foi emitido.

Data Browser: Table VEVW Select Entries 1.253				
MANDT	HANDLE	OBJECT	OBJKEY	TSTAMP
011	0BSyJrMreGtX00002Ze0E0	01	1132476740	20.130.209.141.515
011	0BSyJrMreGtX00002Ze0E0	07	0001224092	20.120.216.105.823
011	0BSyJrMreGtX00002Ze0E0	MM	49182321622012	20.120.216.111.150
011	0BSyJrMreGtX00002Ze0E0	MM	49182324942012	20.120.216.120.359
011	0BSyJrMreGtX00002Ze0E0	MM	49189779912012	20.120.427.174.958
011	0BSyJrMreGtX00002Ze0E0	MM	49192292632012	20.120.521.185.909
011	0BSyJrMreGtX00002Ze0E0	MM	49202619262012	20.120.829.201.255
011	0BSyJrMreGtX00002Ze0E0	MM	49218338862013	20.130.209.140.434
011	0BSyJrMreGtX00002Ze0E0	MM	49218339352013	20.130.209.141.219
011	0BSyJrMreGtX00002Ze0E0	WA	49218479022013	20.130.211.163.236
011	0BSyJrMreGtX00002Ze0E0	WE	49182320422012	20.120.216.105.825
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	01	1132479744	20.130.419.114.206
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	12	0001191676	20.111.206.085.620
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	MM	49174976982011	20.111.206.085.646
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	MM	49174977002011	20.111.206.085.650
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	MM	49175315002011	20.111.209.124.755
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	MM	49187525952012	20.120.404.205.936
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	MM	49222305202013	20.130.319.152.329
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	MM	49222310482013	20.130.319.162.323
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	MM	49222311312013	20.130.319.163.150
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	MM	49225425432013	20.130.419.113.611
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	MM	49225425922013	20.130.419.114.120
011	CydTJIQZQ6tX00002Ze0E0	WA	49225460322013	20.130.419.135.323
011	F4gISPPW7jABhTFK4gSxW	01	1132477326	20.130.222.122.242
011	F4gISPPW7jABhTFK4gSxW	07	0001343564	20.121.113.084.630
011	F4gISPPW7jABhTFK4gSxW	MM	49210129672012	20.121.113.090.401
011	F4gISPPW7jABhTFK4gSxW	MM	49210135152012	20.121.113.100.221
011	F4gISPPW7jABhTFK4gSxW	MM	49210417532012	20.121.115.213.224
011	F4gISPPW7jABhTFK4gSxW	MM	49213996422012	20.121.221.185.539
011	F4gISPPW7jABhTFK4gSxW	MM	49213996612012	20.121.221.185.911
011	F4gISPPW7jABhTFK4gSxW	MM	49219608172013	20.130.222.115.342
011	F4gISPPW7jABhTFK4gSxW	MM	49219610172013	20.130.222.122.137
011	F4gISPPW7jABhTFK4gSxW	WA	49219646372013	20.130.222.164.949
011	F4gISPPW7jABhTFK4gSxW	WE	49210127552012	20.121.113.084.632
011	F4gISPPW7jAHLu9rSkV{G	01	1132475343	20.130.110.155.243
011	F4gISPPW7jAHLu9rSkV{G	07	0001356500	20.121.214.143.933
011	F4gISPPW7jAHLu9rSkV{G	MM	49213258082012	20.121.214.165.231
011	F4gISPPW7jAHLu9rSkV{G	MM	49213283142012	20.121.214.175.817
011	F4gISPPW7jAHLu9rSkV{G	MM	49213996552012	20.121.221.185.842
011	F4gISPPW7jAHLu9rSkV{G	MM	49215064322013	20.130.110.134.428

Figura 112. Tabela VEVW

Foi criada uma *query* (Figura 113) a partir da tabela VEVW, onde o tipo de movimentações é filtrado apenas por "MM" e são extraídos apenas os primeiros 10 dígitos do *Object Key*.

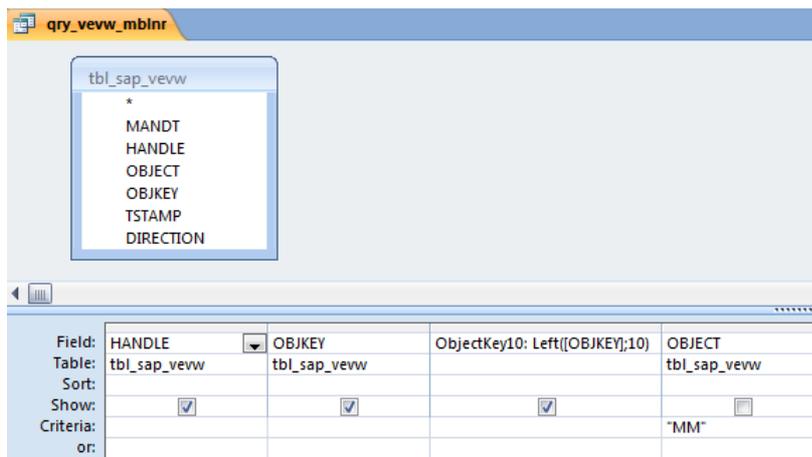


Figura 113. Extração do Object Key e das transferências por MM

De seguida, no SAP, os resultados da tabela MKPF (Figura 114) foram filtrados pelos *Object Key* com 10 dígitos resultantes da *query* anterior. Nesta tabela é possível visualizar também a hora da transferência.

Data Browser: Table MKPF Select Entries 286

MANDT	MBLNR	MJAHR	VGART	BLART	BLAUM	BLDAT	BUDAT	CPUDT	CPUTM	AEDAT	USNAM	TCODE	XBLNR	BKTX1	FRATH
011	4917497698	2011	WH	WA	PR	06.12.2011	06.12.2011	06.12.2011	09:56:46		MRO6BRG				0,00
011	4917497700	2011	WH	WA	PR	06.12.2011	06.12.2011	06.12.2011	09:56:50		MRO6BRG				0,00
011	4917531500	2011	WH	WA	PR	09.12.2011	09.12.2011	09.12.2011	13:47:55		REMOTERF				0,00
011	4918232494	2012	WH	WA	PR	16.02.2012	16.02.2012	16.02.2012	13:03:59		REMOTERF				0,00
011	4918752595	2012	WH	WA	PR	04.04.2012	04.04.2012	04.04.2012	22:59:36		REMOTERF				0,00
011	4918977991	2012	WH	WA	PR	27.04.2012	27.04.2012	27.04.2012	19:49:58		REMOTERF				0,00
011	4919229263	2012	WH	WA	PR	21.05.2012	21.05.2012	21.05.2012	20:59:09		REMOTERF				0,00
011	4920261926	2012	WH	WA	PR	29.08.2012	29.08.2012	29.08.2012	22:12:55		REMOTERF				0,00
011	4921012967	2012	WH	WA	PR	13.11.2012	13.11.2012	13.11.2012	10:04:00		REMOTERF				0,00
011	4921013515	2012	WH	WA	PR	13.11.2012	13.11.2012	13.11.2012	11:02:21		REMOTERF				0,00
011	4921041753	2012	WH	WA	PR	15.11.2012	15.11.2012	15.11.2012	22:32:24		REMOTERF				0,00
011	4921325808	2012	WH	WA	PR	14.12.2012	14.12.2012	14.12.2012	17:52:31		REMOTERF				0,00
011	4921328314	2012	WH	WA	PR	14.12.2012	14.12.2012	14.12.2012	18:58:17		REMOTERF				0,00
011	4921354648	2012	WH	WA	PR	17.12.2012	17.12.2012	17.12.2012	19:13:44		REMOTERF				0,00
011	4921355782	2012	WH	WA	PR	17.12.2012	17.12.2012	17.12.2012	19:58:36		REMOTERF				0,00
011	4921375036	2012	WH	WA	PR	19.12.2012	19.12.2012	19.12.2012	12:08:41		REMOTERF				0,00
011	4921378809	2012	WH	WA	PR	19.12.2012	19.12.2012	19.12.2012	19:11:33		REMOTERF				0,00
011	4921379686	2012	WH	WA	PR	19.12.2012	19.12.2012	19.12.2012	21:23:05		REMOTERF				0,00
011	4921379837	2012	WH	WA	PR	19.12.2012	19.12.2012	19.12.2012	21:43:25		REMOTERF				0,00
011	4921380245	2012	WH	WA	PR	19.12.2012	19.12.2012	19.12.2012	22:31:49		REMOTERF				0,00
011	4921383214	2012	WH	WA	PR	20.12.2012	20.12.2012	20.12.2012	07:48:07		REMOTERF				0,00
011	4921392379	2012	WH	WA	PR	20.12.2012	20.12.2012	20.12.2012	16:59:27		REMOTERF				0,00
011	4921393240	2012	WH	WA	PR	20.12.2012	20.12.2012	20.12.2012	17:29:38		REMOTERF				0,00
011	4921394806	2012	WH	WA	PR	20.12.2012	20.12.2012	20.12.2012	17:51:27		REMOTERF				0,00
011	4921395031	2012	WH	WA	PR	20.12.2012	20.12.2012	20.12.2012	18:10:13		REMOTERF				0,00
011	4921397985	2012	WH	WA	PR	21.12.2012	21.12.2012	21.12.2012	02:51:21		REMOTERF				0,00
011	4921398306	2012	WH	WA	PR	21.12.2012	21.12.2012	21.12.2012	06:16:17		REMOTERF				0,00
011	4921398804	2012	WH	WA	PR	21.12.2012	21.12.2012	21.12.2012	10:02:04		REMOTERF				0,00
011	4921399010	2012	WH	WA	PR	21.12.2012	21.12.2012	21.12.2012	11:53:40		CAF6BRG				0,00
011	4921399122	2012	WH	WA	PR	21.12.2012	21.12.2012	21.12.2012	12:48:28		CAF6BRG				0,00
011	4921399142	2012	WH	WA	PR	21.12.2012	21.12.2012	21.12.2012	12:55:24		REMOTERF				0,00
011	4921399642	2012	WH	WA	PR	21.12.2012	21.12.2012	21.12.2012	19:55:39		REMOTERF				0,00
011	4921399655	2012	WH	WA	PR	21.12.2012	21.12.2012	21.12.2012	19:58:42		REMOTERF				0,00
011	4921399661	2012	WH	WA	PR	21.12.2012	21.12.2012	21.12.2012	19:59:11		REMOTERF				0,00
011	4921410742	2012	WH	WA	PR	29.12.2012	29.12.2012	29.12.2012	11:00:39		REMOTERF				0,00
011	4921410746	2012	WH	WA	PR	29.12.2012	29.12.2012	29.12.2012	11:00:48		REMOTERF				0,00
011	4921411926	2012	WH	WA	PR	30.12.2012	30.12.2012	30.12.2012	11:59:20		REMOTERF				0,00
011	4921417324	2013	WH	WA	PR	02.01.2013	02.01.2013	02.01.2013	11:09:37		CAF6BRG				0,00
011	4921417329	2013	WH	WA	PR	02.01.2013	02.01.2013	02.01.2013	11:10:26		CAF6BRG				0,00

Figura 114. Tabela MKPF

A tabela MSEG (Figura 115), do SAP, foi filtrada também pelos Object Key com 10 dígitos. Esta tabela contém a localização para a qual o material foi transferido.

**Data Browser: Table MSEG Select Entries 52**

Check Table... [Icons]

MA...	MBLNR	MJA...	ZEI...	L	BWA...	X...	MATNR	WERKS	LGORT	S...	LIFNR	SH...	WAERS	DMBTR	BNBTR	BUALT	DMBUM
011	4921446468	2013	1	1	311		8638262627...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921446468	2013	2	2	311	X	8638262627...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921458765	2013	1	1	311		0265005517...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921458765	2013	2	2	311	X	0265005517...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921459640	2013	1	1	311		7641123391...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921459640	2013	2	2	311	X	7641123391...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	1	1	311		8638242526...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	2	2	311	X	8638242526...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	3	2	311		8638245140...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	4	2	311	X	8638245140...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	5	3	311		8638246575...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	6	2	311	X	8638246575...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	7	4	311		8638249029...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	8	2	311	X	8638249029...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	9	5	311		8638249070...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	10	2	311	X	8638249070...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	11	6	311		8638262135...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	12	2	311	X	8638262135...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	13	7	311		8638262527...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	14	3	311	X	8638262527...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	15	8	311		8638266163...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	16	3	311	X	8638266163...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	17	9	311		8638266169...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	18	3	311	X	8638266169...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	19	1	311		8638266174...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	20	3	311	X	8638266174...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	21	1	311		8638266733...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	22	3	311	X	8638266733...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	23	1	311		8638266734...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	24	3	311	X	8638266734...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	25	1	311		8638269028...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	26	3	311	X	8638269028...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	27	1	311		8638560515...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	28	3	311	X	8638560515...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	29	1	311		8638560516...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	30	3	311	X	8638560516...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	31	1	311		8638568369...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	32	3	311	X	8638568369...	8150	CON7			S	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00
011	4921460097	2013	33	1	311		8638568381...	8150	80N7			H	EUR	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 115. Tabela MSEG

Foi criada uma *query* (Figura 116) a partir da tabela VEKP, MSEG e da última *query* criada. Os resultados foram filtrados pela *storage location* 80N7, para onde são transferidas as HU após o *picking*, e pelas *Delivery Notes* iniciadas por "1", que correspondem às *outbound deliveries*.

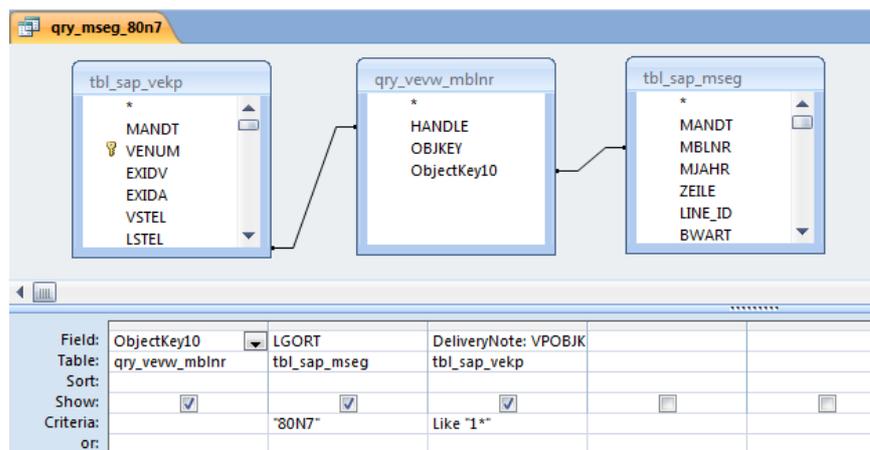


Figura 116. Transferências para o 80N7

De forma a garantir que todas as operações de *picking* foram efetuadas através dos scanners, a tabela MKPF foi filtrada pelo user “REMOTERF”, na *query* representada na Figura 117.

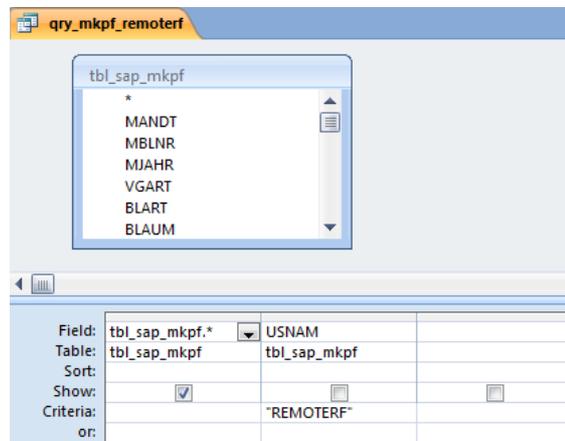


Figura 117. Transferências efetuadas com *scanners*

Para calcular o valor do tempo absoluto em que foi efetuado o *picking* das HU, foi feita uma *query* (Figura 118) a partir das duas criadas anteriormente, que relaciona o valor temporal com o número da *Delivery Note*.

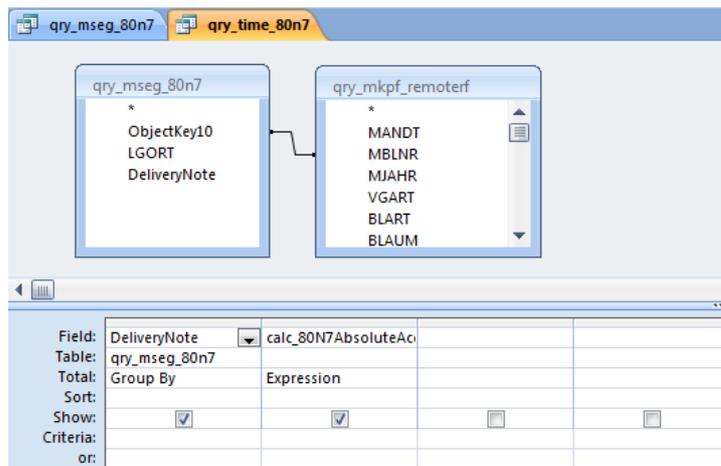


Figura 118. Cálculo do tempo de transferência para o 80N7

Para calcular o tempo em que foi efetuada a transferência para o *container*, foi criada uma *query* (Figura 119) a partir da tabela VEKP, MSEG e da *query* que contém os *Object Key*. Os resultados foram filtrados pelas *storage locations* C\*N7 (CON7, CAN7, CBN7 e CDN7) e pelas *Delivery Notes* iniciadas por “1”, à semelhança da *query* feita anteriormente para calcular o tempo do *picking*.

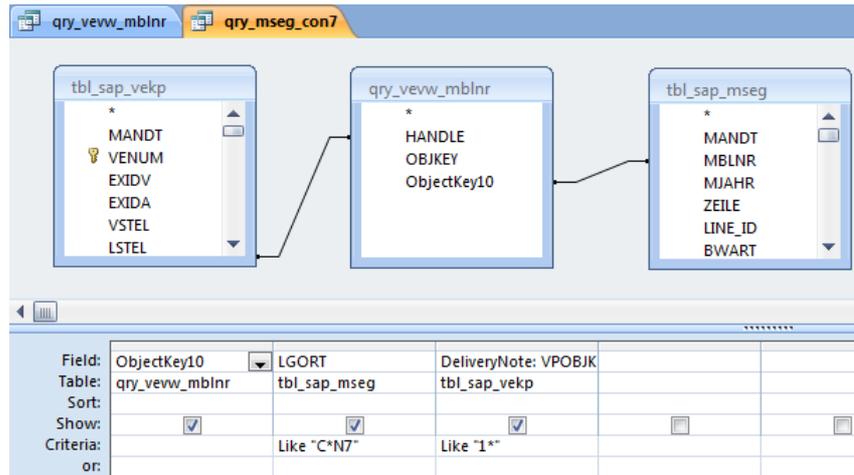


Figura 119. Transferências para o *container*

De seguida, foi criada uma *query* (Figura 120) a partir da anterior e da tabela MKPF. A *query* resultou numa tabela onde os resultados são agrupados pelo número da *Delivery Note* associado ao cálculo do tempo absoluto da transefreência para o *container*. Há, também, uma coluna com o *username* responsável pela transferência do material.

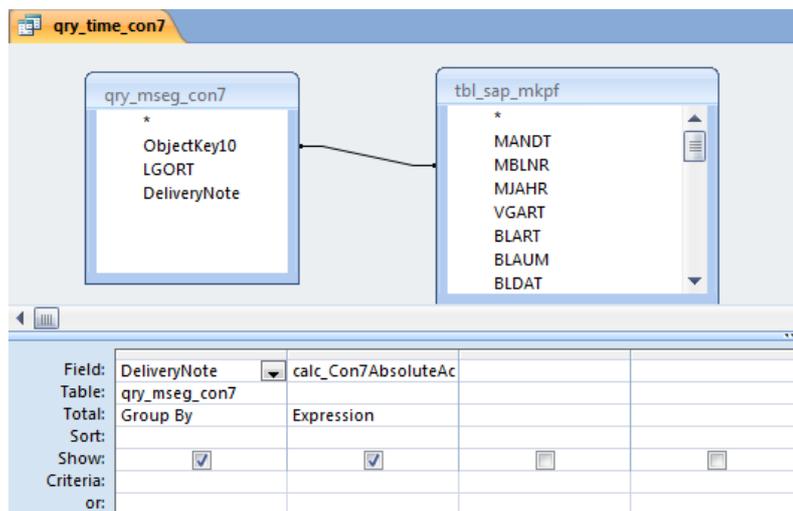


Figura 120. Cálculo do tempo de transferência para o CON7

### Cálculo dos Tempos Entre as Operações

Para calcular as diferenças de tempo entre as várias operações de expedição, foi criada um *query*, representada na Figura 121, que utiliza todas as outras *queries* utilizadas para o cálculo do tempo em que é realizada cada uma das operações.

Esta *query* resultou numa tabela com a *Delivery Note* e todas as diferenças temporais entre as emissões dos vários documentos.

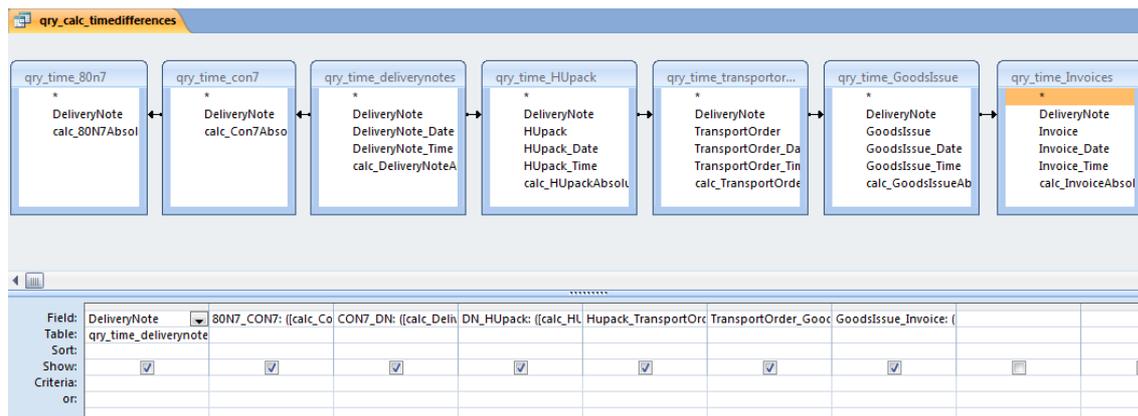


Figura 121. Cálculo das diferenças de tempo entre todas as operações

### Cálculo da Média e Desvio Padrão

Com a análise dos tempos entre operações através do *Microsoft Office Excel*, verificou-se que os desvios padrão eram muito elevados em relação às médias, revelando uma grande variação de valores.

De forma a tornar o estudo dos tempos mais credível e os dados obtidos mais precisos, foi feito um estudo sobre a distribuição dos valores registados, excluindo todos os valores que não contribuíam para a estabilização da média.

Inicialmente, os valores foram excluídos manualmente, através da observação de gráficos, como o que se encontra representado na Figura 122, onde os dados foram considerados relevantes apenas a partir da seta vermelha.

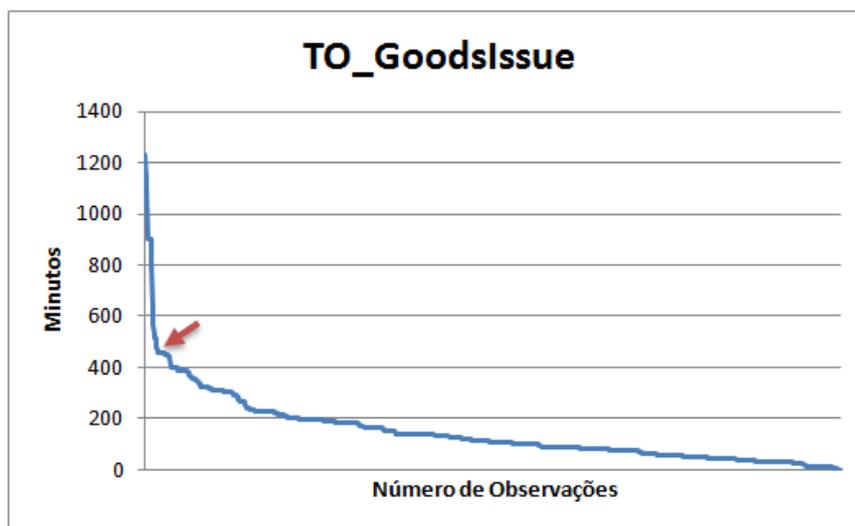


Figura 122. Exclusão manual de dados

No entanto, este método revelou-se pouco fiável. Assim sendo, o critério adotado para aumentar a precisão do estudo passou pela exclusão dos dados para os quais o desvio padrão excedia a média. Os processos que se revelaram incoerentes com as operações físicas realizadas e aqueles cuja ordem das operações não foi respeitada também foram excluídos, de forma a não influenciar a média de forma falaciosa.

